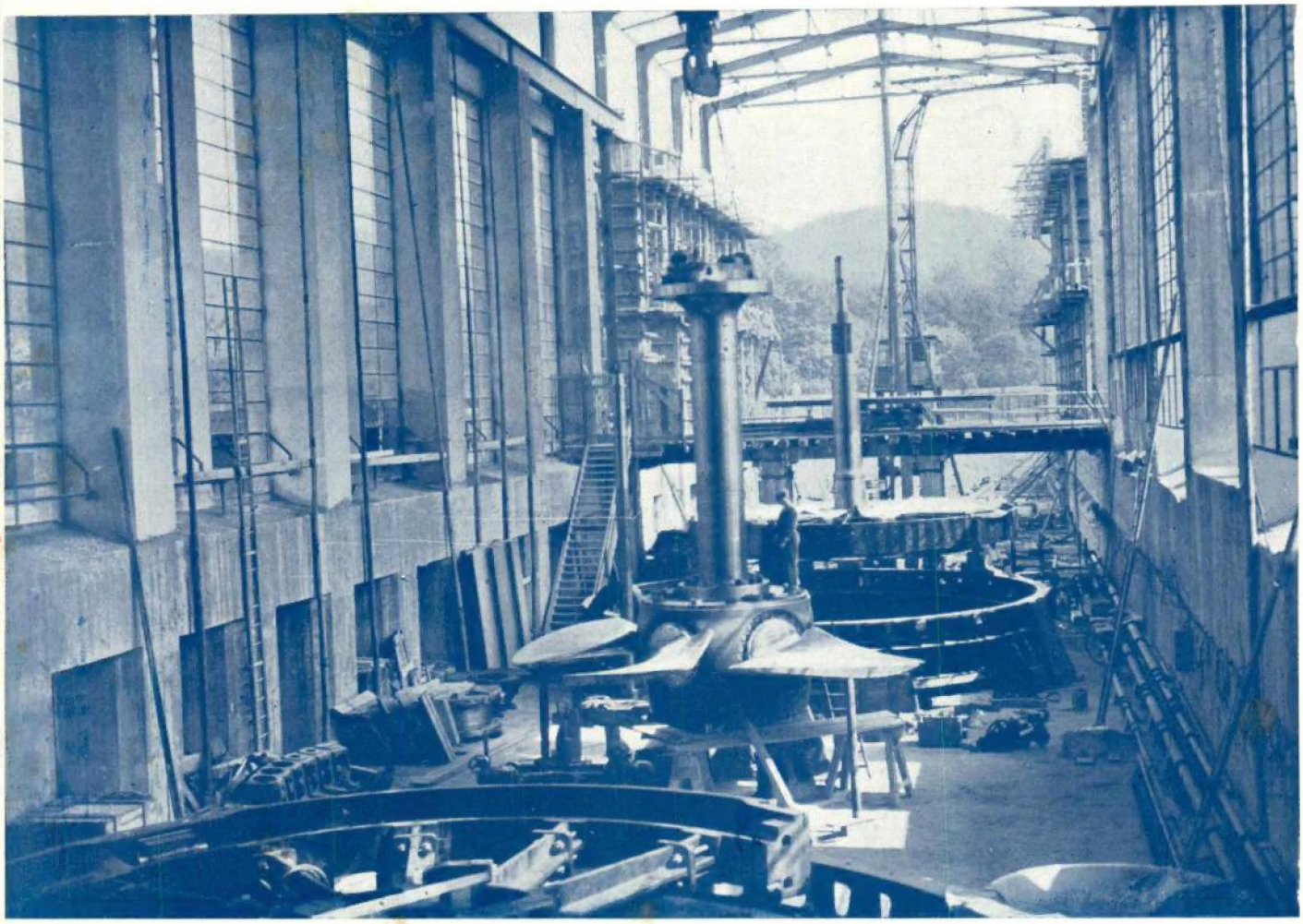
TECNICA

REVISTA DE ENGENHARIA

DOS ALUNOS DO

INSTITUTO SUPERIOR TECNICO

JANEIRO, 1931 NÚMERO 32



Central Hidro-eléctrica de Ryburg-Schwörtadt
Instalação duma turbina

SHELL

TECNICA

REVISTA DE ENGENHARIA
DOS
ALUNOS DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

DIRECTOR: A. METELLO DE NAPOLES

EDITOR E PROPRIETÁRIO: *Associação dos Estudantes do I. S. T.*

ADMINISTRADOR: JOÃO PAULO BAPTISTA

Redacção e Administração
I. S. T. — Rua da Boa Vista, 79
Telefone 2 2111

Ano 1931 **N.º 32**
LISBOA — JANEIRO

Composição, Impressão e Gravuras de
BERTRAND (IRMÃOS), LTD.
Trav. Condessa do Rio, 27 — LISBOA

SUMÁRIO

Electrificação Rural Cooperativa, pelo Eng.º *Belfort Cerqueira* 1
Representação da emanação do Rádio (Radon) pelo Prof. *Charles Lepierre* 3
A Central Hidroeléctrica de Riburg Schwörstadt, no Reno, pelo Eng.º *Carlos Alves* (I. S. T.) . 4
Um grande educador moderno: SANDERSON 10
Higiene industrial, pelo *Dr. Dias Amado,* Assistente da Faculdade de Medicina (U. L.) . . 13
Ponte de acostagem em betom armado, executada junto ao Cabo Ruivo, no Rio Tejo, Extensão 423,40 metros, pelo Eng.º *A. de Spinola* (I. S. T.) 17
O aproveitamento hidráulico dos rios Tôrto e Ponsul, pelo Eng.º *Adelino Pais Clemente* 21
Quando se celebrará o primeiro Congresso Internacional do Cimento? 23
Estudo dum Caminho de Ferro em Africa, pelo Eng.º *J. Ferreira da Silva* (I. S. T.). . . . 24
Propagação das ondas hertzianas, por *Manuel Amaro Vieira,* do curso de Eng. electrotécnica 26
Publicações recebidas. 29
Biblioteca do I. S. T. 30

Número avulso . . . . . 4$00

ASSINATURAS

Continente ou Ilhas adjacentes:

3 números. . . . . 12$00
6 „ . . . . . 23$00
12 „ . . . . . 44$00

Colónias Portuguesas e Espanha:

6 números. . . . . 30$00
12 „ . . . . . 55$00

Estrangeiro:

6 números. . . . . 40$00
12 „ . . . . . 70$00

DEPOSITÁRIO GERAL: ASSOCIAÇAO DOS ESTUDANTES DO I. S. T.
RUA DA BOA VISTA, 79 — LISBOA
TELEFONE: 2 2111

Trabalhos Hidráulicos

Captações de águas subterrâneas
Fundações em terrenos aquíferos
Barragens e canais
Portos de mar

▼

Engenheiro Civil I. S. T.

RICARDO E. TEIXEIRA DUARTE

R. AUGUSTA, N.º 280-4.º

Telefone 2 3962

LISBOA

IMPRESSORES E GRAVADORES

Telefone, 2 1368

T. da Condessa do Rio, 27-LISBOA

Duarte Ferreira & Filhos

Fundição de ferro e aço, grandes oficinas mecânicas

TRAMAGAL

Motores «National» a gás pobre e óleos pesados (super Diesel) horizontaes e verticaes até 2000 HP.

«Motores Lister» fixos e marítimos, a gasolina, petróleo e óleos pesados, de arranque a frio até 40 HP.

Bombas centrífugas, «Roteau» para todos os rendimentos e elevações.

Instalações de lagares de azeite.

Tractores «Case» e todos os aparelhos para agricultura racional.

Filial em Lisboa

Avenida Presidente Wilson, 17-25

TEL. T. 4213

F. J. SOARES MENDES

Fundição de aço, ferro e outros metais

Serralharia mecânica e civil

Rossio de Abrantes

Construção e montagem de lagares de azeite pelos processos mais modernos

Consultem os meus preços

Enviam-se plantas e orçamentos

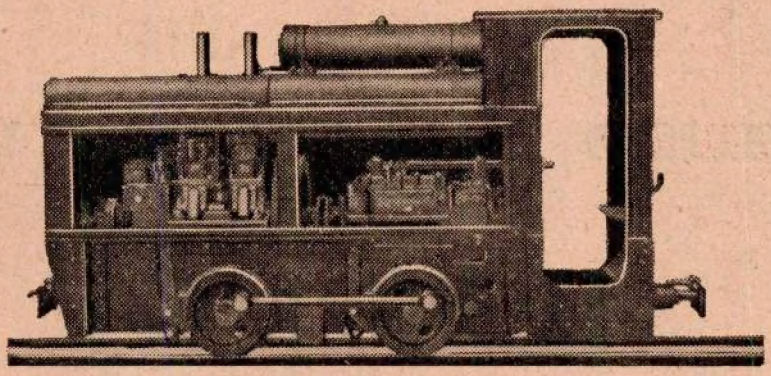
Material em aço vasado e em ferro

Ferrovias & Siderurgia, S. A., Madrid

Material para construção e reparação de estradas, betoneiras, britadeiras, torres para distribuïção de beton, instalações completas fixas e móveis para preparação de cascalho
Vias fixas e portáteis de todas as bitolas, carris, acessórios para via, wagonetas, placas giratórias, agulhas, etc.

Ruhrthaler Maschinenfabrik A. G., Mülheim-Rhur

Locotractores e locomotivas a gasolina, álcool, petróleo e com motor DIESEL, de 7 a 150 HP. pora todas as bitolas



L. Lang, Budapest

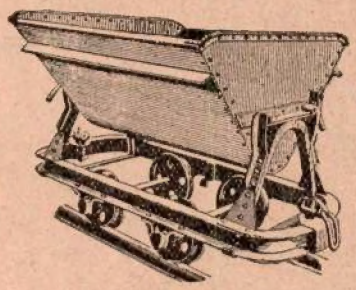
Auto-motoras Diesel eléctricas. Motores Diesel, máquinas a vapor, turbinas, instalações completas para fábricas de álcool, fábricas de assúcar, etc.

Ceretti & Tanfani. Milão (Bovisa)

Transportadores aéreos de todos os sistemas. Instalações completas para descarga de materiais. Pontes rolantes. Guindastes de todos os tipos e potências. Transportadores de correia. Talhas até 14 toneladas. Funiculares para transporte de passageiros, materiais, etc.

Dyckerhoff & Söhne, Amöneburg

Cimento Normal e *Super-Cimento* para obras de responsabilidade.



Grupos moto-bombas, motores a gasolina, compressores e aparelhos de ar comprimido. Wagons e carruagens para caminhos de ferro, barracas e casas desmontáveis sistema Doecker, hangars, excavadoras, dragas, etc.

Representantes em Portugal e Colónias:

BORGES & PACHECO, L.DA

Rua da Prata, 98, 1.º-LISBOA-Tel. C. 3430

OFICINAS E LABORATÓRIOS

DO

Instituto Superior Técnico

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDES, DE INSTRUMENTOS DE PRECISAO E DE ELECTROTECNÍA, fornecem todo o género de material escolar e de demonstração para o ensino técnico

Nos laboratórios de QUÍMICA ANALITICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se análises para o público

Para quaisquer informações dirigir-se ao secretário da comissão executiva

Mosaicos

A maior produção de Portugal

Os de melhor fabrico

GOARMON & C.ª

A maior fábrica do País

Escritório:

Travessa do Corpo Santo, 17, 19 e 21

Rua do Corpo Santo, 32

LISBOA

AZULEJOS **CIMENTOS**

Artigos sanitários

Outros materiais de construção

Pedir catálogos e preços

Telefone 2 1059

CHUMACEIRAS

para transmissões

e

ROLAMENTOS

d'Esferas d'Encosto, Cónicos

e para Máquinas Agrícolas

ACESSORIOS

PARA

AUTOMOVEIS

Automobilista Limitada

160, Rua Alves Correia, 160 — LISBOA

Telef. **2 0778** Teleg. **Automobilista**

Material e Instalações

DE AQUECIMENTO CENTRAL (CHAUFFAGE) — CASAS DE BANHO — ENCANAMENTOS — BALNEÁRIOS — ELEVADORES BOMBAS — ELECTRICIDADE

JULIO GOMES FERREIRA & C.ª, L.DA

(CASA FUNDADA EM 1832)

A mais antiga casa no seu género

Vendas a prestações

82-Rua da Vitória-88

166 - Rua Aurea - 170

LISBOA

OXIGÉNIO

Acetilene dissolvido

Material para soldadura autogénea oxi-acetilénica e eléctrica a arco

Gás carbónico

L'AIR LIQUIDE

Fábricas:

Lisboa: R. da Junqueira, 184-*Tel. B. 391*

Porto: R. Justino Teixeira, 695-*Tel. 1744*

A. FREITAS & GAMEIRO, L.DA

ENGENHARIA -- COMÉRCIO GERAL

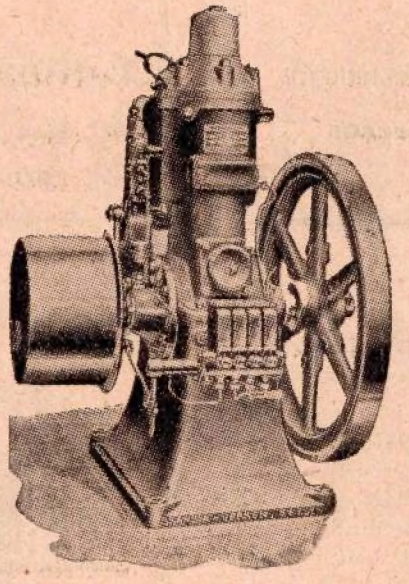
Construcções Navaes -- Apetrechamento completo de portos
Instrumentos de precisão

MOTORES

marítimos e terrestres a gasolina, petróleo e ÓLEOS PESADOS Semi-Diesel e Diesel

●

Grupos Moto-Bombas
Grupos Electrogéneos



FAROIS

farolins, projectores, boias, etc. para toda a classe de sinalizações marítimas, aéreas e terrestres. Sinalização para caminhos de ferro, passagens de nível, estradas. ruas, etc·

Material Ferroviário

Motores eléctricos reductores e motores com reductor

Estudos -- Orçamentos -- Fornecimentos -- Montagens

SÈDE EM LISBOA

Escritório:
R. do Arsenal, 148, 2.º
(andar todo)
2 6245

Stands:
R. de S. Paulo, 11-13
R. Nova do Carvalho, 12-14
Telegr. «TORPEDO»

Especialidades para Electricidade

Isolantes, Fios para Enrolamentos, Fios Resistentes, Pilhas e Acumuladores, Aparelhos de Medida, Dinamos, Motores e Transformadores de pequena potência

T. S. F.

Aparelhos, Acessórios e Peças soltas

Instrumentos de Precisão Scientificos e Industriais

Fornecimentos para Engenheiros, Topografia, Optica e Fotografia. Aparelhos para usos Militares, Material para Desenho, Instrumentos de Cálculo, Ferramentas de precisão, Publicações Técnicas

ARMANDO CASQUILHO & C.ª | PIMENTEL & CASQUILHO, L.DA

ENGENHEIROS

Rua Eugénio dos Santos, 75, 77
Travessa de Santo Antão, 2, 4, 6

Lisboa

CIMENTO
TENAZ

De absoluta confiança para todos os trabalhos de responsabilidade, principalmente marítimos.

▼

SECIL

Rua do Alecrim, 45-1.º—LISBOA

Telefone **T. 1460**

Telefone 2 2624

CASA PALISSY GALVANI

Guilherme F. Simões, L.da

T. S. F.

Colocações e reparações de campaínhas eléctricas, telefones e pára-raios

LUZ ELÉCTRICA

Depósito de todos os aparelhos da sua especialidade

Preços sem competência
Descontos aos revendedores

13, Rua Serpa Pinto, 15
LISBOA

FABRICA DE LOIÇA DE SACAVEM

A maior Fábrica de Cerâmica da Peninsula

▼

MOSAICOS CERAMICOS —Para revestimento de casas de banho, terraço, cosinha, halls, edifícios públicos, hospitais, etc., Aceio fácil, beleza e duração.

AZULEJOS — Para o revestimento exterior de prédios. Resiste à chuva e às variações de temperatura e ainda aos rabiscadores...

▼

126-132, RUA DA PRATA
LISBOA

40, R. CARMELITAS
PORTO

UNIÃO ELÉCTRICA PORTUGUESA

Rua Duque de Loulé, 240
PORTO

Distribuidora de energia da

Queda do Lindoso

(20.000 HP. instalados, 20.000 HP. em montagem)

e seu complemento:

Central Térmica do Freixo — CAMPANHÃ

(1.º grupo 11.000 HP. instalados)

Consultar as novas tarifas

Facilidades para electrificação das fábricas

TECNICA

A. METELLO DE NÁPOLES
DIRECTOR

Janeiro de 1931 Número 32

Electrificação Rural Cooperativa

O problema da electrificação rural, no nosso e em todos os países, possui aspectos técnicos, sociais e económicos que lhe são próprios, e que impõem para a sua solução uma orgânica característica, alheia, nas suas linhas gerais, aos princípios por que se rege o estabelecimento das grandes produções e transportes da energia eléctrica. Êstes, na sua generalidade, orientam-se na obediência dos grandes centros consumidores, procurando, por critério natural de economia mercantil, a máxima utilização que a indústria e as populações urbanas prometem assegurar.

Dados, porém, o valor e o volume das nossas actividades agrícolas, e a imprevista expansão que delas é lícito esperar pelo uso da energia eléctrica, aplicado às suas operações, consideramos êrro, porventura irremediável, que se continue a desconsiderar uma organização necessária, e se aguarde a resolução de iniciativas particulares, problemáticas, prèviamente indisciplinadas, com carácter puramente experimental, e sem qualquer valor como benefício comum.

A lavoura portuguesa, quer seja exercida nas zonas metropolitanas de grande cultura, ou de cultura parcelada, é sempre susceptível de se converter num valioso consumidor de energia eléctrica, bastando para tanto que as respectivas tarifas se cifrem dentro de limites acessíveis, tenham suficiente elasticidade para que a sua aplicação se faça em circunstâncias apropriadas e que, por conseqüência duma organização especial, se facultem aos interessados os suficientes meios técnicos e financeiros, de modo a facilitar o estabelecimento das distribuïções, dos centros de utilização, completando esta acção por uma verdadeira assistência profissional, educativa e de propaganda.

As linhas de distribuïção rural divergem das linhas comuns pelo valor das tensões adoptadas, pela forma do seu material de instalação, e pelas directrizes do seu estabelecimento; a posição dos transformadores redutores, as suas características, e as pessoas a cargo de quem se confia a respectiva manobra, são outras também, por considerações de economia, na exploração das rêdes rurais; o material de utilização obedece, do mesmo modo, e pelo seu fabrico especial, às circunstâncias particulares do meio em que é empregado, e, dêste modo, fàcilmente se compreende que nos não podemos manter desatinados em semelhante emprêsa, tudo aconselhando o inadiável estabelecimento dum plano de execução.

É supérfluo considerarmos o exemplo do que se tem passado no estrangeiro a êste respeito, pois bastará analisarmos as condições económicas e sociais em que se exerce a nossa indústria agrária, bem como as reservas de energia eléctrica de que poderemos dispôr, para concluirmos a vantagem flagrante que resultaria do seu emprêgo, na irrigação, na lavra de terrenos, em todas as operações mecanizadas da lavoura, e ainda, muito principalmente, no acréscimo de confôrto para as populações do campo, para efeito retardador das tendências emigratórias.

Tudo isto impõe a urgência do problema da electrificação rural, e provoca, até certo ponto, a subordinação do problema geral da electrificação, que, na sua forma definitiva, terá sempre de considerar a predilecção habitual do povo português pelo exercício das actividades agrícolas.

Justificamos por êste critério a solução cooperativista que, de há anos a esta parte, constitui objecto dos nossos estudos, referidos a êste capítulo.

Efectivamente, e no decorrer da nossa observação, já um tanto prolongada, tudo nos tem indicado a veracidade do nosso juízo, apresentando a forma da electrificação cooperativa como a única capaz de satisfazer as condições referidas de estímulo para a utilização, bem como de eliminar o antagonismo, que de resto existe em quási todos os países, entre os interesses dos produtores e consumidores de energia eléctrica.

Em 1928, o consumo na Alemanha elevava-se a 180 kilowatt-horas por ano e por habitante, dos quais se poderiam contar para usos agrícolas 50 kilowatt-horas por cabeça, devendo francamente atribuir-se êste magnífico resultado ao princípio cooperativo.

Atesta-o o simples facto de existir naquele país, em 1901, uma única cooperativa de electrificação rural, e actualmente o seu número se ter elevado acima de 600 sociedades do género referido.

O princípio de cooperação resolveu, sem dúvida, o litígio proveniente da tarificação, devolvendo ao próprio consumidor-empresário o benefício proveniente da exploração industrial.

É preciso que se não confunda esta doutrina com a ordem sindical ultimamente praticada em Espanha nas confederações hidrográficas.

O cooperativismo não orienta os benefícios provenientes da sua organização no sentido desta ou daquela determinada classe profissional, mas antes intenta generalizá-los a todos os consumidores que ùnicamente sob êsse título poderão agremiar-se.

Se, como referimos atrás, a existência das Cooperativas agrícolas de electricidade, tem impelido, na maioria dos países cultos, uma expansão mais veloz da electrificação rural, isso em parte é devido à perfeita harmonia dos organismos referidos com a índole associativa que é característica da profissão agrícola.

Não podemos, porém, obter uma prática eficaz nas aplicações da electricidade ao nosso campo, desde que se não localize um ponto de apoio perfeitamente determinado, para a luta que é mister empreender contra a rotina do individualismo tradicional.

Quere dizer, sem um impulso decidido e disciplinador, ninguém, por iniciativa própria, altera a inércia dos seus hábitos, aderindo às novas cooperativas.

É essa função que principalmente compete ao Estado e aos Municípios, participando nas cooperativas que se constituirem, fiscalizando-lhes o exercício, propagando a sua instituïção, e acreditando-as nos mercados, para maior facilidade das operações de financiamento, que se realizariam ainda por um modo particular de contribuïção pública. Estas cooperativas seriam, pois, verdadeiros organismos oficiais possuindo uma contabilidade própria,e cujas funções industriais seriam reguladas pelas normas e produtividade de qualquer emprêsa particular.

Êste critério, que serve particularmente o estabelecimento mais fácil da electrificação rural entre nós, deve ser considerado no sistema que fôr adoptado como regulamentar da electrificação geral do País.

É dêste modo que sempre temos definido os limites da intervenção industrial do Estado no problema considerado, e que nada têm, como é óbvio, com os serviços atribuídos à Administração Geral dos Serviços Hidráulicos e Eléctricos.

Em toda a Europa vive-se uma hora de cooperação, e por ela se pretende restabelecer o equilíbrio da economia internacional, fortemente abalado pela prática abusiva do nacionalismo industrial.

Tudo indica, nesta oportunidade, em que o volume da produção fabril nos grandes países manufactureiros apresenta um excessivo desenvolvimento perante as necessidades do consumo, que a expansão das nossas actividades industríais se dirija principalmente no sentido agrário.

Pela especial localização do nosso território metropolitano usofruímos o benefício de certas circunstâncias naturais, que tornam alguns dos nossos produtos agrícolas primorosos; e, assim, parece de bom senso rudimentar que a nossa atenção se fixe particularmente na melhoria da sua qualidade, na valorização do seu rendimento pelo emprêgo de métodos culturais progressivos, na indústria da sua transformação, de preferência a visionarmos o estabelecimento de grandes indústrias, para as quais não estamos habilitados, nem tècnicamente, nem financeiramente, nem pela posse de matérias primas que só com dificuldade e por conseqüência duma demorada preparação, poderíamos obter. Parece lógico, efectivamente, que se não tente entre nós uma grande expansão de indústrias novas, para concorrermos mal apetrechados, numa oportunidade em que sofremos a ofensiva de vários «dumpings» de países de há muito especializados. Supomos que só pelas alfândegas se poderia proteger tão descabido movimento, o que nos acarretaria próximas represálias, fortemente prejudiciais para a exportação agrícola nacional.

Podemos e devemos exercer indústrias novas, mas, para já, devemos principalmente orientá-las para servir os progressos da agricultura, valorizar as nossas condições naturais, de modo a ocuparmos de facto uma posição saliente no equilíbrio da economia internacional, como a cooperação exige e como é preciso para conclusão de eventuais tratados comerciais.

A electrificação rural, em todos os seus capítulos, pela produção, transporte, distribuïção e utilização da energia eléctrica, é, sem dúvida, o mais poderoso agente dessa finalidade, e a organização cooperativa oficial significa, a nosso ver, a possibilidade mais viável da sua execução prática.

Eng. BELFORT CERQUEIRA

Representação da emanação do Rádio (Radon)

Comunicação apresentada ao XIII Congresso Internacional de Hidrologia, Geologia e Climatologia Médicas, pelo Prof. CHARLES LEPIERRE

I — Entre as emanações que os corpos ràdioactivos podem desenvolver, a emanação do Rádio (Radon) é a melhor conhecida.

No início dos estudos sôbre a ràdioactividade das águas a quantidade de emanação era expressa em miligramas-minutos, sendo o miligrama-minuto a quantidade de Radon produzida num minuto por um miligrama de brometo de Rádio anidro, Br_2 Ra. Escolhia-se êste sal por ser nessa época o produto industrial mais corrente do Rádio.

Mais tarde, a escolha do Curie, como unidade internacional de ràdioactividade, trouxe a substituïção dos miligramas-minutos pelo Curie e há doze anos que o teor em Radon das águas é expresso em milimicrocuries.

Por definição, o milimicrocurie é a quantidade de Radon em equilíbrio com um milimicrograma de Rádio (isto é um bilionésimo de grama, ou $\frac{1}{1000\,000}$ de miligrama, ou ainda 1.10^{-9} Curies).

Ora, visto o Radon ser um gás, parece mais lógico, em lugar de exprimir a sua concentração em unidades Curie, exprimi-la em volume como se faz para todos os gases.

Julgo ter sido o primeiro a aplicar esta ideia às análises de águas. No entanto é possível que o meu amigo Lepape, do Instituto de Hidrologia e Climatologia de Paris, tenha tido uma ideia semelhante, porque nas análises publicadas por êste sábio (Vichy, Cauterets, etc.), apesar de figurarem principalmente os milimicrocuries, por vezes vem também indicado o volume de Radon correspondente ([1]).

Das laboriosas experiências de Rutherford, de Debierne e de Ramsay e Gray resulta que o volume ocupado pelo Radon em equilíbrio com 1 grama de Rádio à pressão atmosféricas quere dizer, pelo Curie, é de $0{,}6^{mm^3}$, havendo uma notável concordância entre os números obtidos pelos diversos métodos. ([2]).

Temos então: 1 gr. de Ra ⟶ 1 Curie ⟶ $0{,}6^{mm^3}$ de Radon.

Portanto 1 milimicrocurie (1.10^{-9} Curie) ocupa um volume de $0{,}6\ 10^{-9\ mm^3}$, ou $6.10^{-10\ mm^3}$.

Tomemos a água do Luso, por exemplo, que tem por litro, na emergência, 34 milimicrocuries de Radon; o volume ocupado por êste gás ràdioactivo será então de:

$34.0{,}6.10^{-9\ mm^3}$ ou $20{,}4.10^{-9\ mm^3} = 204.10^{-10\ mm^4}$

Êste modo de representação do Radon é na minha opinião mais concreto, mais acessível ao espírito e permite que êste gás passe a figurar no quadro comum aos outros gases das águas.

II — Uma comparação, talvez interessante, permite fazer uma ideia ainda mais precisa dêstes volumes excessivamente pequenos.

Comparemos o volume dum milimicrocurie de Radon ao volume ocupado por um micróbio esférico, um *coccus* qualquer, como por exemplo um dos elementos duma cadeia de Streptococcus ou dum núcleo de Staphylococcus.

Podemos admitir que o diâmetro médio dos micróbios patogéneos ou saprofitas é de $1\ \mu$; esta célula esférica de $\frac{1}{1000}$ de ^{mm} de diâmetro terá um volume de $0{,}523.10^{-9\ mm^3}$ ou seja cêrca de $0{,}6.10^{-9\ mm^3}$.

Vemos então que, por um feliz acaso, um milimicrocurie de Radon ocupa sensìvelmente o mesmo volume que um micróbio esférico de $1\ \mu$ de diâmetro. Na minha opinião, esta mnemónica permite ao médico fazer uma ideia mais clara da questão, ao passo que a simples noção de milimicrocurie não lhe lembra nada de concreto e exige um certo esfôrço para ser bem compreendida.

Numa água, como por exemplo a do Luso, que contenha por litro 34 milimicrocuries de Radon, o volume dêste gás é de $20{,}4.10^{-9\ mm^3}$ e é da mesma ordem que o volume ocupado por 34 micróbios vulgares.

III — Qual será o pêso de Radon dissolvido nas águas?

E' fácil a resposta, que todavia dá lugar a aspectos curiosos.

O Radon (Rn) *é talvez, dos gases que nós conhecemos, o mais pesado.*

Tendo uma massa atómica de 222 e sendo monoatómico, como todos os gases da família

do Argon, a que pertence, o pêso dum litro de Radon será de $\left(\frac{222g}{22l,4}\right) = 9{,}99$ gr. ou seja aproximadamente 10 gramas.

A título de comparação, lembremo-nos que 1 litro de anidrido carbónico, considerado também como um gás denso, pesa 2 gr.; quere dizer o Radon é cinco vezes mais pesado.

A emanação do Thorio (Thoron), cujas propriedades físicas são ainda pouco conhecidas, deve ser um pouco mais leve que o Radon, visto a sua massa atómica ser de 220 em lugar de 222. De resto, Radon e Thoron têm o mesmo número atómico de Moseley: 86. São isótopos.

Se um litro de Radon pesa 10 gr., um cm^3 pesará 10 mgr., e um mm^3 0,010 mgr., ou seja 1.10^{-2} mgr.

Como um Curie ocupa um volume de $0{,}6^{mm3}$, o pêso correspondente será de 0,006 mgr., ou seja 6.10^{-3} mgr. E, portanto, o milicrocurie, cujo volume é de $0{,}6.10^{-9\,mm3}$ ou $6.10^{-10\,mm3}$ pesará 6.10^{-12} mgr. Podemos então escrever as expressões seguintes, bastante fáceis de fixar, em virtude da permanência da parte *mili:*

1 milimicrocurie de Radon (1 m μ c) ocupa um volume de 6.10^{-10} milímetros cúbicos e pesa 6.10^{-12} miligramas.

Contendo um litro de água do Luso 34 milimicrocuries de Radon, o volume ocupado por êste gás será de $34.6.10^{-10\,mm3} = 204.10^{-10\,mm3}$ e o seu pêso de: $34.6.10^{-12}$ mgr. $= 204.10^{-12}$ mgr.

Permito-me formular o voto de que, de hoje em diante, para exprimir a riqueza em Radon das águas, se suprimam as unidades Mache e os miligramas-minutos e que os milimicrocuries (unidade internacional) venham acompanhados do volume e do pêso de Radon correspondente.

Parece-me que esta sugestão por mim preconisada, trará uma maior homogeneidade à representação das análises de águas.

NOTA — *O voto precedente, formulado na 3.ª Secção (Geologia) do XIII Congresso Internacional de Hidrologia, Climatologia e Geologia Médicas, reünido em Lisboa em Outubro de 1930, foi por êste adoptado em sessão plenária de 17 de Outubro.*

(1) — Annales de l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie de Paris, T. V, N.º 2—1927 — Pág.121.

(2) M.e Curie — Traité de Radioactivité. T. 1 — Pag. 312.

A Central Hidroeléctrica de Riburg Schwörtadt, no Reno

Notas complementares

Posteriormente à publicação do artigo sob êste título, publicado na *Técnica* no seu n.º 29 (Junho do corrente ano) chegaram-me às mãos novos apontamentos, gentilmente enviados pelas firmas construtoras, junto com algumas fotografias, que deram azo ao assunto dêste segundo artigo.

A experiência de prova da primeira turbina instalada efectuou-se de 29 de Setembro a 2 de Outubro do corrente ano. A velocidade da água no canal de entrada da câmara das turbinas foi repetidas vezes medida, iniciando-se quando o nível da água, a montante, estava à cota de $283^{m},40$. Tanto a turbina como o respectivo gerador, funcionaram em boas condições, confirmando os resultados previstos.

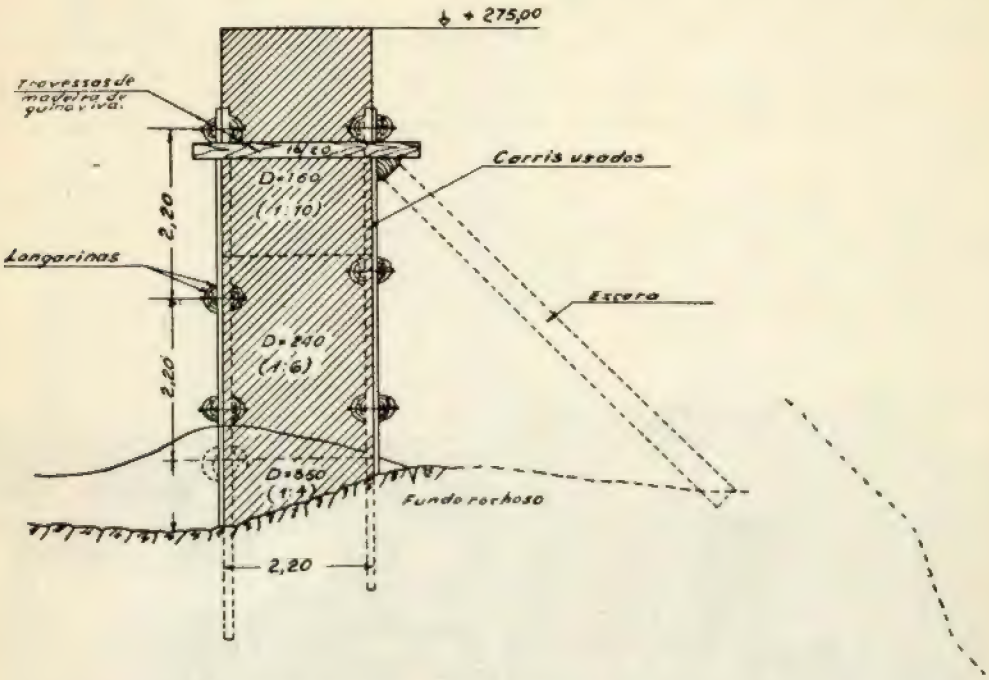
O nível da água durante às experiências foi sucessivamente subindo, até à cota 284^{m}, ou seja mais 60 cm.

Tanto a turbina como o gerador enfileiram entre as maiores máquinas que se têm construído no mundo. A turbina é do tipo Kaplan de pás móveis, trabalhando com a velocidade de 75 rotações por minuto, para uma vasão de 300^{m3} por segundo, desenvolvendo uma potência de 35.000 C V. Conforme a quantidade de água, assim varia a inclinação das pás da turbina, o que é feito automàticamente, por meio de um motor auxiliar, sendo o movimento transmitido por uma *árvore vertical que atravessa, a toda a altura, o eixo da turbina, que é ôco.*

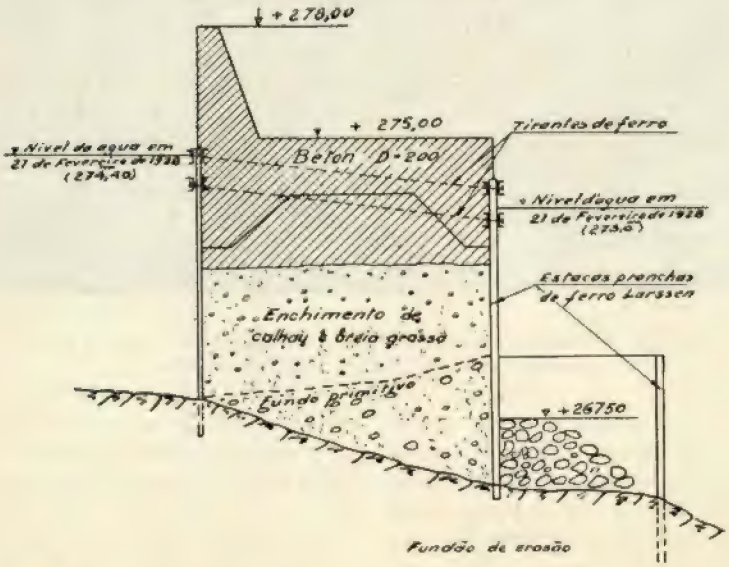
O diâmetro da roda de pás tem 7 m., e o

pêso total do grupo (turbina e gerador) atinge 1.200 T. Esta enorme carga é distribuída pela fundação, que é de beton armado, por meio de uma corôa de ferro que assenta pela sua periferia, como se vê numa das gravuras.

a reter os blocos de gêlo ou outros corpos flutuantes arrastados pela corrente. A posição em altura, referida ao nível da água, e a forma especial das turbinas, foram deduzidas depois de várias experiências de laboratório, por meio de modêlos reduzidos, como



Muro de ensecadeira tipo h (corrente) Escala = 1:100



Muro de ensecadeira tipo d (para o fôsso de erosão) Escala = 1:200

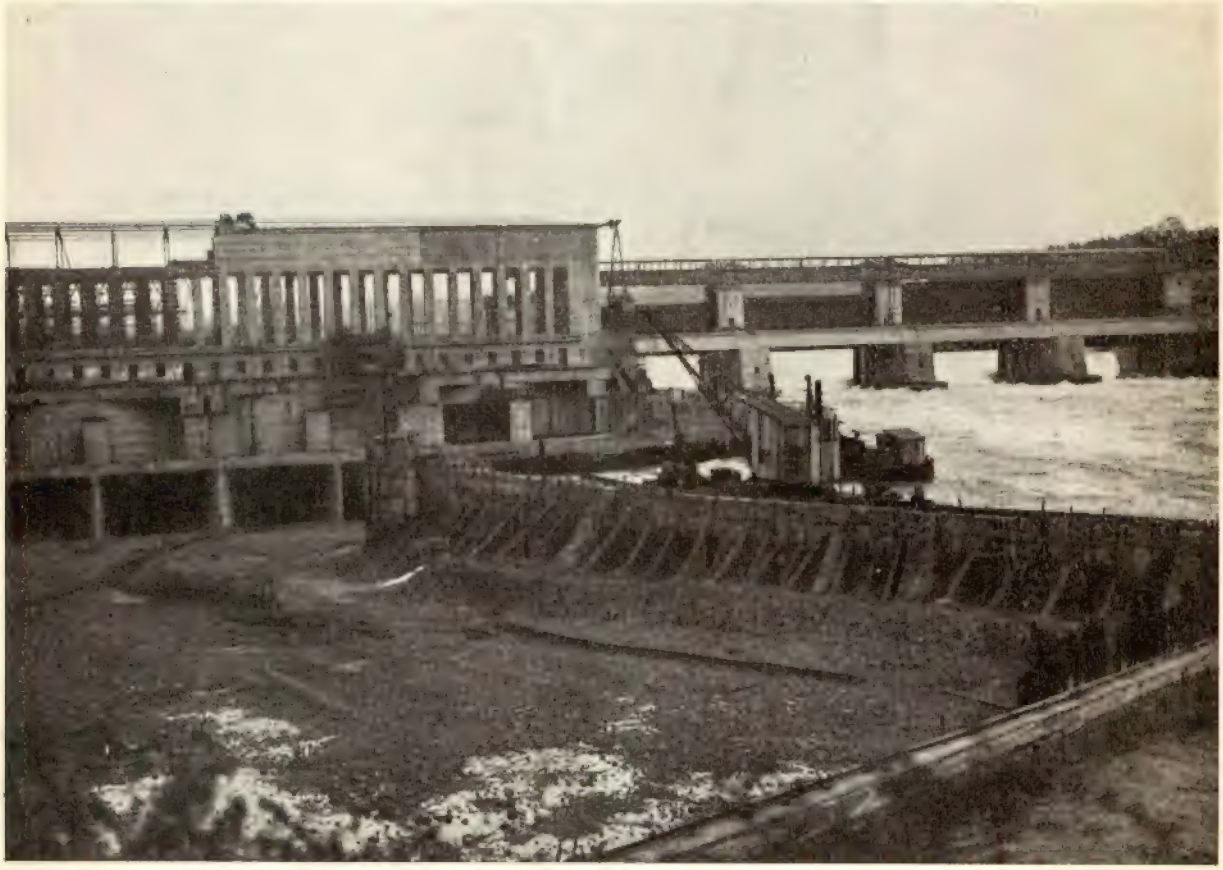
Como então dissemos, os grupos são quatro, todos do mesmo tipo, desenvolvendo uma potência total de 140.000 CV. As entradas das condutas para as turbinas são protegidas por uma extensa grelha de ferro, destinada

é vulgar fazer-se na Alemanha, tratando-se de obras hidráulicas importantes, tendo por fim aperfeiçoar os projectos nos seus pormenores. A propósito, diremos que tivemos ensejo de assistir a algumas experiências

dêste género, nos laboratórios de hidráulica das Altas Escolas Técnicas de Karlsruhe e Darmstadt.

Ali tudo é reproduzido, em escala conveniente, desde o leito do rio ou canal e margens até aos açudes, central, edifícios e todas as instalações hidráulicas projectadas. O regime dos rios e seu comportamento após a construção das obras (em modêlo) é também devidamente estudado, bem como a acção das correntes sôbre o fundo, devido ao seu deslocamento e aumento de velocidade.

em parafina), num vasto tanque experimental, afim de determinar a forma dos costados que menor resistência oferecem ao meio líquido. Devemos dizer que êstes estudos experimentais não visam a qualquer fim especulativo, pois se concluem dêles resultados práticos, comprovados na natureza, tendo ainda o mérito de melhorar os projectos ou simplificá-los e, neste último caso, conduzir à realização de economias por vezes importantes, como nos foi relatado a propósito de vários projectos, alguns desti-



Vista da Central em construção, aberturas de saída das câmaras das turbinas e muros da ensecadeira (lado de jazante).

A minúcia e a consciência é tal nestas experiências, que o material que constitui o fundo e as margens é o mesmo do natural, respeitadas, é claro, as devidas proporções quando se trata de materiais fàcilmente carriáveis pelas águas, como areia, calhau etc. Nos leitos de rocha a reprodução é feita com beton. Além dêstes laboratórios, tivemos também ocasião de visitar os laboratórios de Hidráulica do Estado, em Berlim, onde só com autorização ministerial é possível entrar, nos quais nos foi dado assistir a experiências de velocidade de navios (modêlos

nados até a países estrangeiros, que naqueles laboratórios foram estudados a pedido das emprêsas construtoras.

*

* *

O prosseguimento da construção do edifício da Central foi feito, como então referi, a sêco, como de resto os açudes, dentro de vastos recintos vedados por ensecadeiras de beton, feitos sucessivamente por 4 étapes para garantir a vasão das águas do Reno (5.000 m³

por segundo no máximo) sem abandonarem o seu leito próprio.

A altura dos muros da ensecadeira de beton era de 4 m,50 acima do nível das águas mais baixas, regulando êste nível pela cota

Junção de dois muros de ensecadeira em ângulo recto

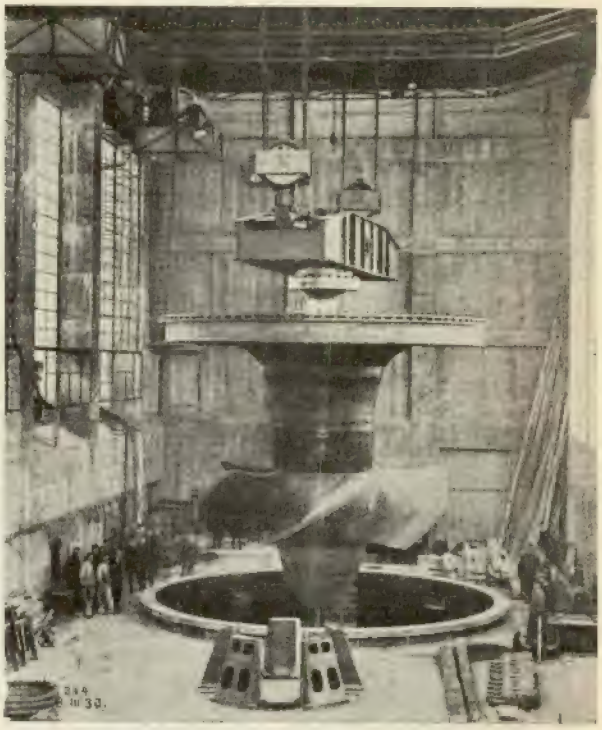
275 m, e sendo o das altas águas 279 m. Os espaços sucessivos deixados entre os compartimentos, circundados pelos muros das ensecadeiras, davam assim uma vasão de 3.000 m³ por segundo, podendo-se trabalhar quási sempre sem que as águas invadissem as áreas vedadas (estaleiros de construção).

A espessura dos muros das ensecadeiras oscilava entre 2 m,10 e 3 m, conforme a profundidade a que desciam no leito do rio, fazendo-se a sua construção à medida que as obras se iam completando, por processo que também descrevêmos e já utilizado em anteriores instalações feitas pela firma Grun & Bilfinger A. G. Mannheim em Lanfenburg e Passau. Esta emprêsa é a que está construindo, como foi dito, o novo Arsenal do Alfeite, por conta das reparações de guerra, e o Porto do Lobito, testa do caminho de ferro de Benguela a Katanga.

O teor do cimento nas dosagens do beton era de 350 kgs., nas fundações e partes mais submersas, decrescendo para 160 kgs., no coroamento. Quando se procedeu ao esgotamento das águas dentro das ensecadeiras, havia um certo receio sôbre a sua impermeabilidade, verificando-se logo que era infundado. A pequena quantidade de água, que aflorava no terreno, era proveniente da sua própria natureza, pois a rocha apresentava-se muito fendida e muito estratificada.

No fosso de erosão a que aludimos, que ficava em parte sob o local do edifício das máquinas (Central), é que o tipo de ensecadeira adoptado foi outro, com estacas-pranchas Larsen, de ferro, formando parede dupla, sendo o seu enchimento feito com calhau rolado, coberto superiormente com uma capa de beton, formando parapeito à frente (lado das águas).

A distância entre as duas filas de estacas-pranchas de ferro tinha 6 m, que tanto era a espessura do enchimento de calhau. À rectaguarda desta robusta cofragem, outra foi feita, de paredes simples, para vedar a água coada através do material de erosão que entu-



Turbina completa, pronta a ser assente.

lhava o fundo, visto as primeiras estacas-pranchas não terem comprimento suficiente para atingir o fundo daquêle fosso, que tinha 20 m de profundidade. No desenho vêm-se dois dos tipos de muros de ensecadeira usados (tipos «h» e «d»), os quais completam o

que sumàriamente descrevemos e agora, em parte, repetimos para melhor elucidação.

O rebentamento dos últimos muros de ensecadeira foi feito durante todo o mês de Agôsto e princípios de Setembro dêste ano, seguindo-se a inauguração do edifício da Central, levada a efeito em 13 de Setembro.

A juzante, foram primeiramente destruídos 1.500 m³ de beton e 2.700 m³ de rocha num trôço que tinha 150 m de comprido, empregando-se 980 cargas, ou seja 1.900 kgs. de Ammon-Gelatina, as quais explodiram ao mesmo tempo, por inflamação eléctrica. A destruïção do outro trôço (montante) da ensecadeira de beton, defronte do edifício da Central, com 160 m de extensão, foi feita com

Vista dos muros da ensecadeira, à frente da central, antes de serem destruídos.

Destruição dos muros da ensecadeira da central (lado de montante).

Ensecadeira para a construção da última fase dos trabalhos (segunda metade do edifício da Central)

Grelha de protecção das entradas das condutas para as turbinas, vendo-se à direita os muros de beton da ensecadeira e ao fundo o muro de protecção da margem alemã.

3.250 kgs. de Ammon-Gelatina, distribuída em 1.130 cargas isoladas. A explosão simultânea destas cargas levantou uma coluna líquida com 20 m de altura, de efeito surpreendente.

*

* *

A instalação eléctrica, restantes turbinas e transporte de energia, deve estar completa no princípio do próximo ano. A distribuïção e exploração de energia, respectivamente no território Suisso e Alemão, foi confiada a duas sociedades diferentes. A instalação para a saída dos cabos condutores de energia está sendo feita ao ar livre, na margem direita do Reno, ou seja em território alemão.

Eng.º CARLOS ALVES
(I. S. T.)

Regulamento de Pontes metálicas

Encontra-se à venda na Administração da "Técnica„ a separata do Regulamento de Pontes Metálicas, que foi publicado nos números 22 a 27 da nossa revista.

Preço de venda: 5$00. Pelo correio: 6$00.

Um grande educador moderno: SANDERSON

Trechos escolhidos +

Podem adquirir-se conhecimentos inertes, inanimados; pode estudar-se muito e nada compreender da vida.

É preciso, para nascer verdadeiramente para a vida, um incessante labor do espírito, um fim elevado, um ardente desejo de conhecer as coisas novas que aparecem no horizonte do nosso mundo...

*
* *

Qualquer pode constatar, no dia de hoje, a imensidade dos problemas que se levantam diante da humanidade. Não é necessário muita reflexão, nem muita previsão ou saber, para compreender que a organização das relações entre as raças humanas é um problema que nos arrasta ràpidamente para uma crise perigosa. Como já se tem dito, e como o pode entrever, parece-me, qualquer pessoa dotada dum pouco de penetração, trata-se, numa larga medida, duma «luta de velocidade entre a educação e a catástrofe». E a questão que nós temos a pôr nas nossas escolas é esta:

Podemos nós conservar a escola afastada das graves preocupações da hora actual? Devemos nós continuar a dar ao nosso trabalho e às nossas distracções — ao nosso trabalho indispensável, às distracções que nos são necessárias — os limites reconhecidos e tradicionais do trabalho e das distracções escolares?

*
* *

O espírito geral duma escola, a sua organização, a sua escala de valores devem depender inteiramente dêste princípio fundamental: é preciso que o homem sirva a colectividade.

*
* *

O fim principal duma escola não é ensinar, mas abrir os olhos dos seus alunos à situação e às necessidades da humanidade, dando-lhes algumas noções da evolução da alma e do espírito do homem, alguma ideia dos progressos do pensamento e do ideal humano.

*
* *

Dai à indústria fins novos, fornecei-lhe ideais novos! Transformai-a!

Que ninguém objecte que é impossível ou que os nossos ideais chamados novos sejam na realidade velhos, desculpas que são o efeito bem conhecido da nossa resistência instintiva à mudança.

É essa uma das causas da inércia de que sofrem o idealismo e o pensamento. Para vencer esta inércia é preciso o impulso duma fé viva, duma crença entusiastica.

*
* *

Encontramo-nos em face de graves problemas, quer na nossa vida social quer na nossa vida industrial, e problemas sem dúvida mais graves ainda nas nossas relações internacionais. Todos reconhecem que no momento presente impõem-se transformações extraordinárias. A antiga ordem de coisas passa, todo o nosso mundo actual está em fusão.

*
* *

Não basta reclamar o livre acesso dos homens de talento a todas as carreiras. É certo que um pequeno número de indivíduos chegam às mais altas situações, graças à sua inteligência, às suas capacidades, ao seu carácter; mas a verdadeira, a imperiosa necessidade, é elevar o nível da média dos sêres humanos. Evidentemente, é preciso que os homens, dotados de capacidades notáveis, encontrem as mais amplas ocasiões de as exercer, mas importa ainda mais, para o

(1) Êstes trechos são transcritos da obra de H. G. WELLS: *Um grand éducateur moderne: Sanderson*, trad., franc., 1925, Félix Alcan, éditeur. O célebre escritor inglês faz nessa obra uma biografia entusiástica de SANDERSON, chegando a afirmar que «um dia virá em que o seu nome será mais célebre que os de todos os outros educadores contemporâneos, e em que se reconhecerá nêle o percursor duma nova idade na história da educação e na de tôdas as questões humanas». Note-se que SANDERSON (1857-1922) foi director duma grande escola secundária *(Oundle)*, mas que, apesar das suas opiniões referirem-se mais particularmente ao grau de ensino de que se ocupou, SANDERSON estudou a fundo as relações entre a cultura, a vida industrial contemporânea, e o futuro da civilização. Por isso julgamos as suas opiniões de interêsse para os nossos leitores.

melhoramento efectivo da raça, que se arranquem às suas trevas os iletrados e os miseráveis, e que se eleve o nível médio do povo.

*
* *

Nós julgamos que o trabalho escolar deve tender ao serviço da humanidade e preocupar-se com as necessidades vitais da colectividade. Por esta razão e por outras ainda, eu queria insistir junto das autoridades competentes para que o ensino scientífico na escola mergulhe as suas raízes na sciência aplicada, isto é, nos estudos técnicos. A sciência aplicada não tem mais do que meio século de existência e não ocupa ainda senão um pequeno lugar no ensino. Todavia, é dela que depende a nossa vida industrial e social. Além disso, o jovem que adquire desde cêdo a intuïção e um certo conhecimento das sciências aplicadas terá uma mentalidade que o predisporá a procurar a solução dos problemas sociais.

*
* *

Que conselho daremos aos nossos filhos? Um grande número dêles destina-se à vida industrial e nós temos que adverti-los de que se encontrarão em face de problemas novos. Já passou o tempo em que se podia contentar-se com o ser simplesmente um chefe de indústria. É preciso que os novos dirigentes notem que o primeiro produto da indústria deve ser o próprio trabalhador; concepção já antiga, sem dúvida, mas a hora chegou em que, para assegurar a estabilidade da indústria, será necessário considerar antes de qualquer outra coisa, na direcção dum negócio industrial, êsse produto.

*
* *

É preciso que a direcção da indústria reorganizada seja função do serviço da humanidade.

*
* *

A vida que se compõe dum labor monótono e fatigante, ganha-pão necessário, alternando com alguns prazeres, é uma vida mal equilibrada e conduz à violência.

Cultivar as faculdades literárias e artísticas dum homem, forçando-o a executar um trabalho maquinal e fastidioso, é repartir a sua vida entre dois estados antagónicos e impeli-lo para a revolta ou para a morte. «A questão que se põe a tôda nação, disse Ruskin, não é quantos trabalhadores conta ela, mas quanta vida produz». É preciso que o trabalho que o trabalhador executa alargue a sua vida; senão êle não é mais que um escravo, ou antes um doente a quem são precisas drogas e narcóticos. Instintivamente, obscuramente, os trabalhadores dão conta disso e aspiram a que o mal seja cortado pela raíz.

*
* *

O ensino scientífico deve ser vivo, maleável, e deve renovar-se sempre; é preciso que não banhe numa atmosfera de certezas e de soluções definitivas.

*
* *

O que nos preocupa é o papel que a educação deve desempenhar na transformação dos nossos ideais de vida. Não é temerário afirmar que será difícil de encontrar, fora da influência duma educação reformada, o meio de transformar os ideais do homem.

É preciso que o método e o ideal fundado na concorrência cedam o lugar a métodos de colaboração, que o espírito de dominação seja substituído pelo espírito criador, e que as nossas escolas aristocráticas se democratizem.

A concorrência que reina hoje soberanamente no mundo industrial tem conseqüências desastrosas. Todos os patrões dão conta disso; debatem-se e desejariam libertar-se, mas são prisioneiros dum sistema. Toda a gente compreende que a concorrência destroi a vida criadora, inventiva, e que causa um mal estar geral. E contudo o espírito de rivalidade reina não sòmente no comércio e na diplomacia, mas também nas escolas.

*
* *

Se queremos achar a solução dos problemas que a sciência levanta diante do nosso sistema industrial, e dos que as relações mais estreitas das classes sociais e das nações entre si fazem nascer, é nas escolas que deve ser espalhada a semente das ideias novas e a dos novos ideais...

*
* *

Procurei sempre organizar o ensino técnico de modo a tirar dêle o máximo proveito para o desenvolvimento moral e inte-

lectual dos alunos. O nosso objectivo é que os jovens que saem da nossa escola estejam em condições de compreender e amar o trabalho que êles terão o privilégio de empreender, e que estejam para êle perfeitamente bem preparados.

Uma das dificuldades que nos reserva um próximo futuro será o reorganizar a indústria, de modo que cada trabalhador tenha todas as possibilidades de aumentar as suas faculdades e obter o género de trabalho que lhe permita dar livre exercício às suas aptidões. No estado actual das coisas, homens hábeis e inteligentes são forçados a executar durante muito tempo um trabalho que não aumenta o seu valor intelectual; está aí uma das causas da agitação operária.

Muito felizmente, a opinião pública, numa proporção sempre crescente, reconhece que uma maior liberdade, com mais ocasiões de avançar na carreira, são uma necessidade primordial, e esta atitude simpatisante apressará a solução do problema. É do dever da escola secundária favorecer essa simpatia, cultivando nos seus alunos os gôstos intelectuais e os conhecimentos scientíficos que exercerão por sua vez uma acção sôbre êles para os aproximar dos operários.

*

* *

Nós não podemos viver do passado.

Nós transportamos o passado para o presente... Uma nação que procura viver do seu antigo tesouro não poderá ser uma nação viva. Para viver, é preciso que ela se apodere do espírito do passado e se ponha em marcha para o futuro. O presente contém a vida de todo o passado.

*

* *

Que significará a instauração dum mundo novo? A salvação e a educação daqueles que a nossa sociedade enterrou na sua miséria e daqueles que ela deixou de desenvolver, afim de que êles acordem para uma vida activa e frutuosa; a liberdade concedida a todo o indivíduo para fazer o mais nobre uso dos seus talentos; o saber largamente espalhado e aplicado ao serviço da humanidade.

*

* *

Elevar o nível médio da humanidade, elevar o ser humano mais inferior, eis o fim da educação nova e da vida industrial do futuro.

*

* *

Para que a sciência possa cumprir as suas obrigações, pondo-se ao serviço da humanidade, é preciso que os homens de sciência nos dêem o seu ideal de vida, os seus critérios, a sua visão do futuro, as suas vistas de conjunto e os seus métodos, afim de organizar o vasto sistema com que as suas invenções nos dotaram. Um mundo como o nosso, ao mesmo tempo muito scientifico e muito longe de o ser, é intolerável.

*

* *

No domínio das leis e das relações sociais, temos a mais urgente necessidade de uma verdadeira revolução. Sonhamos com um estado social regenerado, onde a cortezia, a justiça, o espírito cavalheiresco se manifestariam por uma modificação radical do pensamento e das crenças. Sonhamos com um mundo onde os fracos sejam o objecto da solicitude geral, onde todos os sêres humanos sejam bem vestidos, bem alimentados, bem alojados e recebam os cuidados médicos necessários, onde seja considerado criminoso viver na pobreza, estar doente sem tratamento, ou mal alimentado; onde estas reformas se realizem sob o contrôle dum espírito cívico sincero e à custa da colectividade; onde as leis visem a transformar o indivíduo, a regenerá-lo, e não a puni-lo.

Grandes mudanças são indispensáveis à prosperidade do Estado e de cada um dos cidadãos. Nós ousamos esperar que o espírito cavalheiresco, a bondade, a cortezia, a doçura, todas as qualidades que compõem o «ser de nobreza» trarão em breve ao povo esta redenção.

*

* *

Sustento que o dever actual dos homens de sciência é passar em revista tôda a extensão do saber humano e de reescrever as obras que o registam, afim de pôr em evidência normas e valores novos, por meio dos quais se possa reorganizar em primeiro lugar o trabalho e a indústria (a instrução devia ser reorganizada ainda antes), para estender em seguida estas transformações ao domínio mais vasto das questões internacionais.

*

* *

O sistema de educação do passado era fundado sôbre a necessidade de formar chefes, de criar uma classe dirigente, e o seu

método consistia em disciplinar as faculdades. Mas a linha de demarcação bem nítida que separava os dirigentes e os dirigidos apagou-se. A massa do povo acordou e aspira ao esfôrço intelectual criador. A luta que se travou no seio de todas as colectividades e entre todas as raças tem por alvo a possibilidade de engrandecimento e de maior plenitude de vida.

Quer seja na nossa Pátria, entre os nossos trabalhadores, ou nas Índias, no Egipto ou na Irlanda, quer seja entre a China e a Europa, a luta é sempre a mesma. É uma luta pelo progresso, pelo desenvolvimento da vida.

*

* *

Pretende-se que a economia política não pode mudar nada na nossa humana natureza. Mas o grande dever da sciência, o serviço que ela pode prestar à humanidade, é precisamente transformar a natureza humana. É preciso que os homens de sciência agrupem em volta de si discípulos e criem um mundo novo.

HIGIENE INDUSTRIAL

A LUZ

A luz desempenha um papel importante na vida do homem; tem sôbre êle influências, quer de ordem fisiológica, quer de ordem psicológica e por isso na indústria estas acções se fazem sentir sôbre o rendimento dos operários, tornando-se um dos factores mais importantes da higiene profissional. *Nos locais onde a luz abunda e é bem distribuída, o operário produz mais e melhor;* por outro lado os acidentes de trabalho diminuem nas oficinas bem iluminadas.

Como acabamos de ver, a influência da luz e os seus benefícios são apreciáveis sob vários pontos de vista e, apesar disso, quer nas oficinas, quer nas casas de habitação, ela é-nos dada parcimoniosamente, como se também custasse dinheiro, o que acarreta prejuízos, não só para os órgãos da visão, como para o rendimento do nosso trabalho.

«Iluminação racional» — significa: limpeza dos locais, profilaxia da fadiga, precaução dos acidentes, disciplina e contrôle mais fáceis, melhor qualidade e maior rapidez de execução dos trabalhos, limitação do «gaspillage».

Torna-se então necessário o estudo dos problemas de iluminação, isto é, saber como uma oficina deve ser iluminada; mas antes de entrarmos nêste campo torna-se necessário que examinemos ràpidamente as conseqüências da falta de iluminação, ou da sua insuficiência.

1.º — Uma *iluminação natural insuficiente* provoca uma diminuïção de intensidade dos meios de defesa contra as infecções.

2.º — Quando uma *oficina é mal iluminada,* o trabalho torna-se difícil para o operário, a produção diminui e a fadiga visual aumenta, arrastando consigo a fadiga geral, o que explica a maior freqüência de acidentes de trabalho e a sua gravidade.

3.º — *A insuficiência de iluminação, obriga o operário a inclinar a cabeça* sôbre o trabalho, exigindo-lhe, portanto, um maior esfôrço de convergência e de acomodação e provocando sobretudo miopias.

O cansaço ocular ocasiona lacrimação e pestanejar freqüente, vermelhidão das conjuntivas, dôres nevrálgicas peri-orbiculares, fotofobia, movimentos descoordenados e involuntários do globo ocular. Está provado que o *nistagmus* dos mineiros é ùnicamente devido à insuficiência da iluminação.

4.º — Uma *intensidade demasiada* da fonte luminosa produz perturbações visuais que não são menos para temer. Quando os olhos são bruscamente expostos a focos ardentes, ou a fontes luminosas muito fortes, como o arco voltaico, soldadura autogénea, etc., produz-se fadiga ocular, bem como quando a luz faz brilhar o trabalho pela posição da fonte luminosa, e, principalmente, se está imóvel. Dum modo geral, é preciso evitar os fenómenos de encandeamento, os contrastes luminosos e as sombras móveis.

5.º — *A natureza da luz* tem a sua importância e, como a luz solar é a melhor, devemos procurar que a luz a empregar seja tão próxima quanto possível daquela.

Sabe-se que o nosso órgão visual não percebe todas as radiações luminosas, mas sò-

mente aquelas que estão compreendidas entre 76 e 396 mícron. Por outro lado, existem radiações que são altamente prejudiciais para a visão, como as ultra-violetas. Na atmosfera, elas são na sua maioria absorvidas, de modo que as que chegam aos nossos olhos são poucas, e essas mesmas são absorvidas pela córnea e cristalino. As lâmpadas de quartzo, trabalhando com vapores de mercúrio, as lâmpadas de arco e a soldadura eléctrica são produtoras dêstes raios e têm tanto mais acção quanto mais próximo estão dos órgãos visuais. Os actores de cinematografia e os electricistas desta indústria sofrem freqüentes vezes de doenças provocadas pelas lâmpadas e focos que sôbre êles se fazem incidir, e, assim, são sujeitos freqüentemente a conjuntivites, conservando-se dois e três dias imobilizados, com fortes dôres de cabeça e picadas nos olhos, que dão a sensação de ter areia nas pálpebras. A luz ultra-violeta não manifesta a sua influência apenas sôbre os órgãos da vista, afecta também a pele, que é queimada, produzindo fenómenos semelhantes à insolação. Como meios de protecção contra a acção destas radiações, aconselha-se o uso de vidros amarelados, vidros Fiuzal, vidros de esculina Nas lâmpadas de arco basta colocar na sua frente um anteparo de cristal, que pára, que absorve as radiações.

6.º — *As radiações infra-vermelhas* atacam também os olhos, principalmente os dos vidreiros, sopradores de vidro, ferreiros, operários ocupados nos laminadores, que acabam por ser atingidos por uma opacidade maior do cristalino.

7.º — *A* fadiga ocular pode ser devida, não à intensidade da luz, mas *aos esforços de atenção* requeridos pelo trabalho, esforços tanto mais prejudiciais quanto maior é a duração do trabalho e maior a sua rapidez: é o caso dos mecânicos de locomotivas. A finura e delicadeza do trabalho são também factores importantes de fadiga visual, portanto torna-se necessário que o trabalho não seja muito prolongado e percebem-se as necessidades de pequenos repousos, nem que sejam de alguns minutos, que permitem ao operário o relaxamento de acomodação.

Em resumo, quando a intensidade, a rapidez e a natureza do trabalho se opõem a êstes breves momentos de repouso, convém restringir ao mínimo necessário os períodos de trabalho e reparti-los lògicamente durante o dia, de modo a evitar todo o cansaço visual, que pode ser a causa de acidentes graves e mesmo de catástrofes.

8.º — *A intensidade da fadiga ocular varia necessàriamente com os indivíduos;* os operários que já anteriormente sofriam de vícios de visão são mais atreitos à fadiga que os operários sãos, donde a necessidade duma escôlha profissional, cujo alcance se percebe sob o ponto de vista de prevenção dos acidentes e de uma boa organização e higiene do trabalho.

Agora que conhecemos as influências nocivas dos vícios de iluminação, devemos procurar os meios de evitar êstes inconvenientes que ficam apontados. Para isto necessitamos de um certo número de dados que são:

Em primeiro lugar, o *conhecimento da quantidade de luz* que é necessária ao operário para que o seu trabalho não necessite de esforços oculares, e possa ser prosseguido durante um tempo mais ou menos prolongado.

Esta quantidade de luz deve ser estabelecida, tendo em vista os dois factos seguintes:

a) — Há uma intensidade *óptima* que corresponde a uma acuïdade visual *máxima.*

b) — Para que um operário possa sustentar, durante um certo tempo, um esfôrço de acomodação, sem fadiga visual, é necessária uma intensidade de iluminação um pouco superior ao mínimo indispensável, o que equivale a dizer que o operário deve dispor duma iluminação complementar variável com os indivíduos, com a qualidade dos órgãos visuais, e a presença ou ausência de vícios de refracção, etc.

Pràticamente não é senão por aproximação que se chega a determinar a quantidade de luz necessária e suficiente para um determinado trabalho.

Katz preconisou um meio simples, que consiste em medir o número de vezes que o operário pestanejar por minuto. Êste pestanejar é um acto de defesa natural do globo ocular, pois, durante êle, se lubrifica a córnea, repousa a vista e, obscurecendo ràpidamente a retina, facilita a regeneração da púrpura retiniana, restabelecendo por conseqüência a sensibilidade do ôlho.

A experiência demonstra que, normalmente, o número de pestanejamentos é de 4 a 6 por minuto; sob a influência da fadiga, nota-se que êste número é 10 a 15 vezes maior. Portanto qui temos um meio de diferenciação dos diversos sistemas de iluminação, que permite constatar se ela é ou não suficiente.

Eis alguns números, dados pelo autor que citamos:

1,86 por min. — luz solar
2,8 » » — iluminação a gás, normal
6,2 » » — » » », fraca

Segundo ainda o mesmo autor, a quantidade de luz necessária para um trabalho é 25 vezes mais elevada que a quantidade de luz necessária para distinguir os detalhes dêste trabalho.

Mas a técnica de iluminação não pára nêstes dados; outros há de que vamos agora tratar.

Iluminação dos locais de trabalho pela luz natural.

A luz natural provém do sol, mas não é essa senão a primeira fonte luminosa, porque o céu também reflecte a luz solar, e portanto torna-se necessário entrar em conta com esta *segunda fonte luminosa*, que não só varia conforme o estado do céu, como também conforme a região, e mesmo durante o dia; assim, medidas fotométricas tomadas no mesmo dia diferem essencialmente entre si, não só pelo declinar do sol, como pelas mudanças que pode apresentar o céu durante a marcha do dia. Torna-se necessário ter ainda em vista uma *terceira fonte luminosa:* os objectos que nos rodeiam, como sejam os prédios, as paredes da própria casa onde nos encontramos, emfim todos os móveis e imóveis que nos cercam, reflectem a luz que recebem directamente do sol, ou indirectamente por intermédio do céu; é com esta fonte luminosa que temos que contar nos andares baixos dos prédios de grande altura, que não vêem a luz directa do sol. A iluminação dêstes andares varia então com o brilho intrínseco desta terceira fonte luminosa, que, por conseguinte, em igualdade de circunstâncias, depende do coeficiente de reflexão das superfícies que os cercam.

Examinemos agora as condições de uma boa iluminação dos locais de trabalho.

Uma oficina não é nunca demasiadamente iluminada; é êste um princípio que deve dominar toda a técnica de iluminação industrial. Mas esta afirmação não basta; é necessário ainda que a oficina seja bem iluminada em todos os seus pontos. Para atingir êste fim, pareceria que se obteriam os melhores resultado quando o tecto fôsse de vidro; não acontece assim, pois, no verão, o tecto, sendo atravessado pelos raios solares, difundiria na sala uma grande quantidade de calor e a luz iria caír sôbre o trabalho, tornando-o demasiado luminoso e produzindo encandeamento da vista; teríamos portanto de nos defender pelo uso de cortinas, ou pintando os vidros; por outro lado, nem sempre no inverno a luz é suficiente, não falando já no defeito de um tecto envidraçado, não só com respeito ao seu custo, como à sua fragilidade.

Em resumo, a iluminação pelo telhado de vidro não é sempre prática, é por vezes insuficiente e muitas vezes incómoda.

A iluminação pelo telhado em dente de serra é mais usada, mas tem o inconveniente, numa época em que o terreno vale imenso, de não permitir construções com mais de um andar.

O dente de serra consiste em formar um telhado com duas vertentes, uma das quais forma um ângulo de 45° e na qual se substitui a telha por vidro, orientando esta superfície de modo que sôbre ela vá incidir a luz, sem que contudo os raios solares nela incidam directamente, afim de que não possam penetrar na sala e causar os inconvenientes que apontámos, de aumento de temperatura. É um processo usado hoje com freqüência, principalmente na indústria de tecelagem e na indústria de botões. No nosso país também já se podem vêr telhados em dente de serra, mas para avaliar a inconsciência com que às vezes se fazem as coisas entre nós, vou referir um facto de que tinha já conhecimento, mas que acabo de observar, há pouco tempo ainda. Existe no norte uma fábrica com telhado em dente de serra; mas o dono, não sabendo para que se tinha adoptado esse modêlo, em lugar de vidro tinha colocado lousa na parte por onde deveria entrar a luz.

É preciso notar que a superfície vítrea deve ter uma inclinação diferente, conforme a região, devendo ser menos inclinada nuns climas do que noutros, em que deve ser quási vertical, como no equador.

No caso de não poder ser utilizado êste plano de iluminação, recorre-se à iluminação lateral; as duas iluminações podem ser usadas simultâneamente. Nas escolas preconiza-se a iluminação lateral esquerda, principalmente em uso nas escolas alemãs e nos liceus da nossa capital. Quási todos os países civilizados hoje a preconizam.

Nas fábricas os jogos das sombras são menos para temer que nas escolas. No entanto, as notas feitas para as escolas devem ser observadas para um certo número de indústrias: costura, quinquilharias, relojoarias, etc. Nestas indústrias o trabalho executa-se sempre em posição sentada e o operário encontra-se durante todo êle cur-

vado, de modo que necessita uma maior fixidez da visão. Nêstes ofícios deveria a iluminação ser bilateral, com predominância esquerda.

Referem-se estas considerações a um caso particular, em que dispomos de terreno e vamos construír a fábrica para um fim determinado; mas muitas vezes, por questões de economia, somos obrigados a construir a fábrica em altura; noutros casos, o imóvel onde se vai trabalhar já está construído. Nêstes casos é necessário considerar o ângulo luminoso do local, isto é, o ângulo que forma a parede do imóvel com uma linha partindo da parte superior duma das janelas até ao vértice da construção mais próxima.

Êste ângulo varia com a largura da rua, a altura da construção vizinha e a altura a que as janelas estão do solo. Daqui a necessidade de ter janelas tão altas quanto possível e cuja parte inferior se aproxime do solo. Em certos casos não podemos contar senão com a luz reflectida e daí o uso de vidros prismáticos na parte superior da janela, ou o uso de chassis colocados exteriormente, ou reflectores sôbre os quais a luz se reflecte.

Superfície vítrea duma construção. — As janelas devem atingir, tanto quanto possível, o tecto e descer até ao chão. Nas oficinas as janelas estão geralmente colocadas 2 a 3 metros acima do chão da rua, não só para evitar que dentro delas se penetre, como para evitar que os operários, durante os seus movimentos dentro da fábrica, partam com freqüência os vidros. É bom usar, em lugar dos vidros polidos, vidros despolidos, pelo menos na parte inferior, não só para que a luz seja melhor distribuída, como para evitar que os operários se distraiam com o que se passa no exterior.

A relação entre a superfície vítrea e a superfície do solo deve caracterizar uma boa iluminação natural; esta relação está fixada já em certos países entre 1/4 e 1/5 na indústria; Em França é de 1/3 a 1/4. O mínimo não deverá nunca ser inferior a 1/6.

Utilização da luz reflectida.

Já dissemos que a luz reflectida não era para despresar, mas esta luz perde cêrca de 50% se os vidros estão sujos, se as paredes são sombrias. É por isso que convém assegurar a limpeza das vidraças e dar aos muros e paredes interiores uma côr clara, mas não brilhante; pintam-se ordinàriamente as paredes de acinzentado muito claro, de amarelo claro, ou ainda a cal; êste último é o melhor processo, não só porque esclarece muito uma oficina, como porque é barato e saneia muito a atmosfera, tornando os locais mais próprios, sob o ponto de vista higiénico.

Esta pintura não se deve limitar às paredes interiores, deve também atingir as paredes das construções que cercam a oficina, para que o aproveitamento da luz reflectida seja óptimo.

Em resumo, podemos dizer que uma boa iluminação dos locais de trabalho deve ser condicionada pelos factores seguintes:

1.º A quantidade de luz recebida deve ser forte quanto possível.

2.º Os raios luminosos devem atingir o centro do local.

3.º A luz deve ser distribuída de maneira uniforme sôbre os lugares de trabalho.

4.º Os raios luminosos devem penetrar de tal forma que os olhos dos operários não estejam sujeitos a serem encandeados.

5.º É preciso evitar todas as perdas de luz, pela boa disposição do local, por um arranjo racional das máquinas, dos postos de trabalho, pela limpesa das paredes, chão e vidros; para que se possa aproveitar o mais possível, as paredes e muros vizinhos.

6.º Convém colocar as máquinas e as mercadorias de modo a que não façam sombra. Em toda a indústria é necessário estudar a posição das máquinas e das mesas de trabalho. Observando estas 6 regras, o rendimento dos operários que trabalham com luz natural é de 10 a 15% superior ao rendimento dos operários que trabalham com luz artificial.

Iluminações por fontes luminosas artificiais.

À falta de luz natural, quer porque a luz natural seja pouca, quer porque o trabalho tenha de ser feito de noite, temos de nos socorrer da luz artificial. As fontes luminosas artificiais são muitas, mas o emprêgo de algumas delas está completamente abandonado como, por exemplo, a luz de azeite ou a de petróleo. A luz de acetilene é cada vez menos usada e a do gás caminha no mesmo sentido. A maior parte dos estabelecimentos usa a luz eléctrica sob diferentes formas: lâmpadas de arco, ou lâmpadas de incandescência. As lâmpadas de néon e lâmpadas de vapor de mercúrio são temíveis, por causa das radiações ultra-violetas; felizmente as que se encontram nos estabelecimentos fabrís que as utilizam são de vidro e não de quartzo, o que faz com que as ditas radiações sejam absorvidas pelo vidro e não tenham por conseguinte acção nefasta sôbre o organismo.

Dissemos que a iluminação artificial

devia, quanto possível, imitar a natural; ora, a luz natural provém duma grande superfície e tem um brilho relativamente fraco, ao passo que as fontes luminosas artificiais provêm de pontos luminosos e têm portanto, um brilho intrínseco elevado.

Os princípios a pôr em prática na iluminação artificial são os seguintes:

1.º — Uma luz artificial não deve emitir radiações nocivas, ou, no caso de as produzir, estas radiações serão absorvidas por meio de um anteparo protector: é o que sucede nas lâmpadas de arco da cinematografia; se quizermos obviar a êstes inconvenientes, devemos colocar em frente da luz um cristal como protector.

2.º — A iluminação artificial deve ser condicionada ao trabalho a executar, quere dizer, a fonte luminosa será escolhida de modo a que a sua intensidade e a côr que dá aos objectos permitam o trabalho em boas condições e não fatiguem o operário.

3.º — A distribuïção da luz será uniforme e as lâmpadas colocadas de tal modo que os olhos do operário não estejam sujeitos ao encandeamento.

4.º — As fontes luminosas serão fixas, devendo ser evitados todos os balanços e sombras muito fortes; as sombras são necessárias para que haja a noção do relêvo, mas não devem ser gigantes. Os efeitos do encandeamento são suprimidos desde o momento que se coloquem as lâmpadas longe dos olhos e que se protejam por meio de reflectores cónicos; o uso de reflectores chatos é de desaconselhar, embora seja êsse o processo mais usado.

Resta-nos um ponto para estudar: a intensidade de iluminação artificial.

Numa oficina é indispensável que exista uma iluminação geral, pois a iluminação individual é sempre incompleta, formando-se zonas escuras e prejudicando-se portanto a circulação do operário, podendo mesmo ser razão suficiente de acidentes de trabalho. Esta iluminação geral deve ter uma intensidade geral de, pelo menos, 15 lux. Se a iluminação geral é a única utilizada, deverá então ser muito mais intensa, o que a torna demasiado cara, e então recorre-se muitas vezes à iluminação mixta, isto é, iluminação geral de 15-25 lux, e fontes luminosas localizadas nos lugares de trabalho.

A intensidade destas fontes luminosas será condicionada pela natureza do trabalho a executar. As últimas investigações feitas em França demonstram que ela é muitas vezes insuficiente. Para dar uma ideia do seu valor, avalia-se que a intensidade deve atingir 50 lux na indústria de roupa e 25 na tipografia.

Em média, serão necessários 40 lux, isto é, 10 velas por metro quadrado.

A produção dos operários que trabalham com luz artificial varia muito, segundo a iluminação é bem ou mal feita; não podemos dar números rigorosos, mas constataram-se diferenças de mais de 20%.

Nunca é demais repetir que o número de acidentes aumenta com o uso de luz artificial.

DR. DIAS AMADO
Assist. da Faculdade de Medicina (U. L.)

Ponte de acostagem, em beton armado, executada junto ao Cabo Ruivo, no Rio Tejo Extensão 423,40 metros

Os trabalhos da Brigada Hidrográfica incumbida de fazer o levantamento da bacia do Rio Tejo, até Vila Franca de Xira, tiveram como resultado prático a navegação de barcos de grande tonelagem até Cabo Ruivo, a montante da terceira secção das obras do Porto de Lisboa, cujo início está para breve.

Conhecido o resultado dêstes trabalhos, apressou-se uma companhia petrolífera, a «Atlantic», a obter na margem direita do Rio Tejo, junto ao Cabo Ruivo, terreno que permitisse a construção de depósitos para combustíveis líquidos e obras acessórias para o seu aprovisionamento e despejo. Estas obras resumiam-se à construção duma ponte para trasfêgo de gasolina e petróleo dos navios petroleiros para os depósitos, em terra, e dum desvio da linha férrea para carregamento de vagões-tanques e sua expedição para a Província. Vários anexos estavam

também previstos, como escritórios, instalação para destilação de combustíveis, casa de bombas, etc.

O local para o enraïzamento da ponte foi fixado na Quinta dos Moinhos, entre o casal das Rôlas e a Quinta da Barroca, um pouco a montante do Cabo Ruivo. A fixação mencionada foi determinada, depois de um cuidadoso estudo da margem direita do Rio Tejo e de se ter procedido a sondagens referidas a um zero hidrográfico—0,20 m abaixo da máxima baixamar calculada pelo coeficiente máximo de 1,20 m. Êste zero fica na graduação de 4,60 m da escala que está na testa da ponte da firma Abel Pereira da Fonseca.

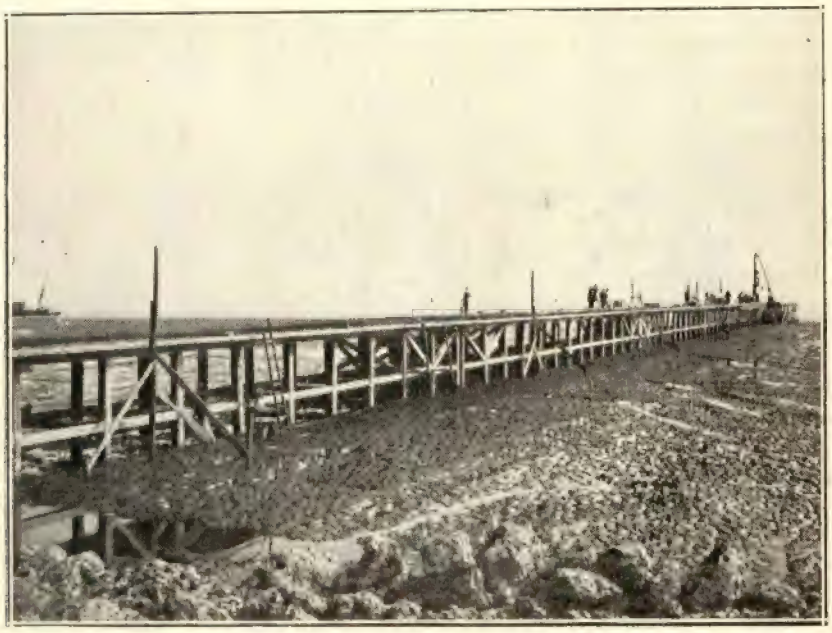
O comprimento, altura, largura da ponte e a sua directriz foram escolhidos, tendo-se em vista a profundidade a atingir, na máxima baixamar de águas vivas; a maior maré calculada e a maior amplitude de maré observada, de 4,40 m em três anos sucessivos; o movimento previsto à chegada dos navios petroleiros e, finalmente, a localisação de obras idênticas anteriormente construídas nas suas imediações.

Prevendo-se a descarga de navios de sete mil toneladas, que demandariam o mínimo de vinte e quatro pés na máxima baixamar admissível, teve que se fixar o comprimento da estacada e da ponte de acostagem em 423,40 m.

O pavimento da ponte foi projectado ficar 0,60 m acima do máximo preamar, em marés de águas vivas, que, mesmo na época das cheias, não varia por estas não se fazerem sentir no local, dada a configuração do rio e o seu espraiamento, mediando, assim, entre o seu fundo e o pavimento 11,50 m.

Existem no local da ponte que descrevemos, duas estacadas de madeira adjacentes e convergentes, pertencentes à Fábrica de Moagem Lisbonense e à dos produtos químicos do Cabo Ruivo e que ficam em sêco na baixamar, em marés de águas vivas, e, assim, fixou-se a directriz da mesma, de maneira a dividir ao meio a linha que une os extremos das obras existentes e avançando sôbre esta linha cêrca de 124 metros, para atingir os fundos precisos.

No ponto do encastramento faz o eixo da estacada um ângulo de 125°58' com o alinhamento para a marca geodésica da Barroca.



Ponte da «Atlantic», na baixamar. Em construcção

Fez-se o exame dos fundos que acusavam lôdo e areia, juntos ou separadamente, e a previsão de se encontrar terrenos compactos ou rocha branda a uma profundidade média de 9 metros do fundo do rio, foi confirmada pelas sondagens geológicas feitas antes do início das obras.

No local escolhido, o rio atinge uma velocidade máxima de 3 milhas, e a ponte, pela configuração do terreno, fica só exposta aos ventos do S. E. que são pouco freqüentes, permitindo a fácil manobra de acostagem e largada de navios, que, também, aí encontram fundos necessários num largo espaço elipsoidal.

Não se destinando à atracação a obra, mas sim ao assentamento duma dupla via *décauville* para automotoras e vagonetas, e tubagem de 10 polegadas para trasfêgo de combustíveis líquidos, bombeados por maquinismos manobrados em terra, dos navios para os depósitos, estudou-se e previu-se a manobra de amarração, por meio de ferros próprios.

Estes estudos preparatórios foram feitos com o auxílio da firma Dias de Carvalho L.da, especializada em trabalhos hidrográficos, que nos incumbiu de elaborar o projecto da ponte.

Fixadas as dimensões da obra, assentámos nos materiais de construção, que razões intuïtivas indicavam fôssem em beton armado. As obras em ferro são de custosa conservação e as de madeira, hoje postas de parte, inaceitáveis pela sua rápida deterioração, quer pela imperfeição das ligações, quer pelo ataque de vermes xilófagos. Para o fim a que se destinava a ponte e por razões de resistência e duração, uma obra ligeira e monolítica em beton armado se impunha, deixando inalterável o regímen do rio; e por ela nos inclinámos.

Durante a execução do projecto, tivemos presentes os conselhos e as sugestões de colegas estrangeiros abalisados e, em especial, os trabalhos «*Cours de Béton Armé* — 8.ª edição» do professor *Espitallier;* Memória, do Engenheiro *J. Voisin*, apresentada ao XI Congresso de Navegação, «*Aplication du Béton Armé aux Travaux Maritimes*»; «*Stabilité des Infrastructures*» pelos Engenheiros *Rousselet et Petitet;* «*Cours de Ports et Travaux Maritimes* pelo Engenheiro *Bénézit;* «*Docks Wharves and Piers*» por F. M. Du-Plat Taylor, *Dock and Harbour Engineer — 1928.*

A obra encastrada na margem por intermédio dum encontro ou muro de amparo de terras, em alvenaria hidráulica e beton, era constituída por um pavimento de 4,5 m de largura e 0.12 m de espessura e assente sôbre estacaria devidamente contraventada.

Deveria prolongar-se, até atingir uma extensão de 413,00 m, formando, então, uma testa de 21,40 m × 10,40 m.

Dado o perfil dos fundos e por razões de economia, a secção transversal das estacas variou, sendo de 0,25 m × 0,25 m; 0,30 m × 0,30 m e 0,40 m × 0,40 m na parte extrema, numa extensão de 73,40 m. Por motivos óbvios, o contraventamento também variou, por troços, sendo reforçado na parte extrema por meio de travessas e escoras em diagonal, nos paineis longitudinais, e por cruzes de Santo André, nas transversais.

A percentagem do ferro em barras, estribos e hélices variou entre 3 e 4 % nos contraventamentos e estacas, sendo a mais forte nas estacas extremas que chegaram a ser moldadas em beton de cimento *electrofondu Lafarge et du Teil*, com um comprimento de *17 metros e pêso de sete toneladas.*

O contraventamento e as estacas foram calculados à flexão composta, tendo-se em vista as cargas suportadas e transmitidas e as pressões do vento, e da água na parte submersa.

Na parte inicial as estacas foram cravadas por bate-estacas assentes sôbre uma ponte de serviço móvel, em madeira, com martelos de 500 quilos, e na parte final, quando já se não poude trabalhar em sêco, com bate-estacas e martelos de 1.000 quilos, na falta de mais pesados, assentes em batelões e auxiliados por uma cábrea flutuante para engate e prumada das estacas mais pesadas.

As estacas de maior secção foram, por exemplo, armadas de 8 barras de 25 milímetros e uma hélice com um passo de 10 centímetros e secção transversal de 5 milímetros. A nega que se lhes fixou, foi de 2,6 centímetros por dez pancadas do martelo, caíndo duma altura de 1 metro. A armação longitudinal das vigas sob o pavimento foi calculada para resistir à flexão, ao esfôrço transverso e ao escorregamento, para o que as mesmas vigas foram munidas de estribos distribuídos segundo o gráfico de Pendariès.

O pavimento da estacada e da ponte de acostagem onde se previu o serviço dum guindaste, pesando carregado 5 toneladas, foi calculado, tendo-se em vista as cargas estáticas e dinâmicas, respeitando-se o preceituado no Regulamento em vigor; afastámo-nos dêle, tão sòmente, na verificação da sua secção transversal ao *poinçonnement* e na determinação do efeito das cargas móveis que eram relativamente fracas. E quanto a êste factor de cálculo, seguimos o método aconselhado e muito usado nos Estados Unidos, do Engenheiro americano Hirschtal, de transformação das cargas móveis em estáticas, por metro quadrado de pavimento, mesmo quando se trate de viaturas pesando 20 toneladas.

Aos interessados nêste processo de cálculo indicamos a consulta da revista técnica adiante mencionada.

A dosagem fixada para o beton foi de 400 quilos de cimento, para 400 litros de areia, para 800 litros de cascalho, em estacas, e de 350 quilos de cimento, para 400 litros de areia, para 800 litros de cascalho, em pavimento, vigamento e contraventamento.

Organizado o projecto, com a parte jus-

tificativa e descritiva, peças de cálculo, peças desenhadas, cartas, detalhes e gráficos, foi o mesmo submetido à apreciação do douto Conselho Superior de Obras Públicas, na sua sessão de 1 de Agôsto de 1929, que o aprovou, exigindo a junção de algumas elucidações, que foram imediatamente satisfeitas. *Aceitou o douto Conselho os cálculos na parte em que nos afastámos do nosso Regulamento, exarando no seu parecer o seguinte, na quarta observação, que, com a devida vénia, nos permitimos arquivar:* «No cálculo das lages o autor adoptou um método geral permitindo determinar a sobrecarga uniforme equivalente a uma dada carga móvel. Êste método, devido a M. Hirschtal, engenheiro especializado em beton armado, da Lakawa Railway Co., encontra-se exposto na Revista «*Le Constructeur de Ciment Armé*», no número correspondente a Junho de 1928. Aceitámos o referido método, apesar de não estar previsto no nosso Regulamento de beton armado, o que não admira, visto êste ser muito mais antigo, estando actualmente em via de ser remodelado».

Para evitar os efeitos da dilatação, executaram-se no pavimento juntas de dilatação transversais, de 40 em 40 metros.

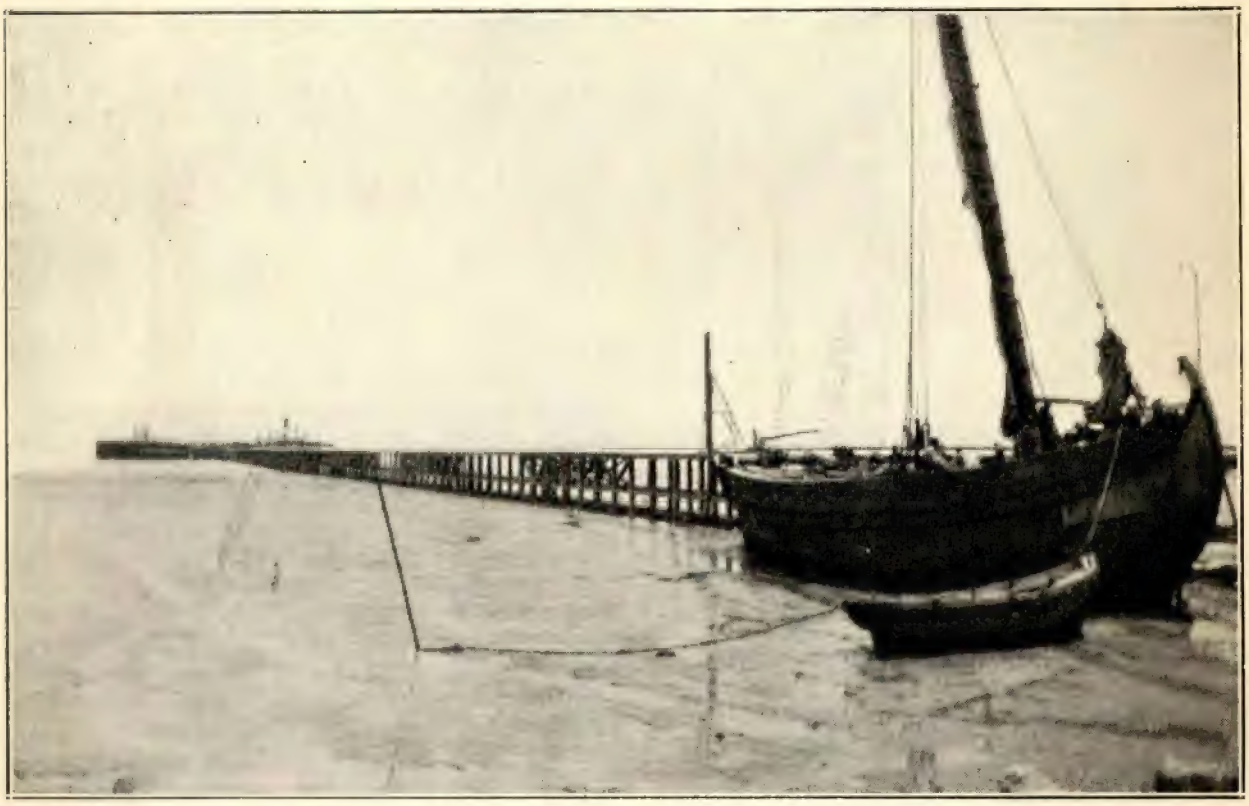
Localizada a obra e marcado o seu alinhamento e nível do pavimento, os trabalhos tiveram início em fins de Dezembro de 1929 e batia-se a última estaca da testa da ponte em fins de Maio dêste ano.

Os trabalhos foram executados pela firma constructora Belard L.da.

A cravação das estacas finais fez-se, por vezes, com alguma dificuldade, dado o seu comprimento e pêso. Algumas chegaram a enterrar-se, por si próprias, *nove metros*.

Damos, por ser interessante, a nota da marcha da cravação da estaca n.º 203, de 14 metros de comprido e secção de 0,30 m × 0,30 m:

Cravação por efeito do seu pêso		9,20 m
1.ª	pancada	0,60 m
2.ª	»	0,20 m
3.ª	»	0,80 m
4.ª	»	0,50 m
5.ª	»	0,20 m
6.ª	»	0,15 m
7.ª	»	0,08 m
8.ª	»	0,05 m
9.ª	»	0,02 m
10.ª	»	0,02 m
11.ª	»	0,00 m
12.ª	»	0,00 m



Ponte da «Atlantic». Concluida e tendo acostado á sua testa o vapor «Juanita», o primeiro que ali fundeou

Como se vê, em alguns casos, as estacas atingiram terreno incompressível, quási pelo seu próprio pêso, chegando-se à nega absoluta, após algumas pancadas do martelo, cujo trabalho tinha de ser suspenso, afim de não provocar fendas e deformações nas armações das estacas. Usou-se proteger as cabeças das estacas, durante a cravação, com enchumaçado próprio, feito de sacaria de cimento.

Ilustramos o texto dêste artigo com duas reproduções fotográficas, uma indicando a ponte durante a sua construção e onde se vê o seu apainelado, na parte inicial, e o leito do rio a descoberto, na vasante; outra, mostrando a obra já concuída e tendo acostado, à testa, o primeiro vapor petroleiro inglês «Juniata», de 3.000 toneladas, enviado a título de experiência, com mil toneladas de gasolina, e cuja acostagem, amarração e descarga se fizeram com êxito completo. Outros barcos de maior tonelagem e carga, vindos posteriormente, fizeram, com igual sucesso, tôdas as manobras necessárias para a sua amarração e descarga.

Eng. A. DE SPINOLA
(I. S. T.)

O aproveitamento hidráulico dos rios Tôrto e Ponsul

Entre os aproveitamentos hidráulicos de média e pequena importância que a Junta Autónoma dos Trabalhos de Hidráulica Agrícola decidiu efectivar, figura o dos Rios Tôrto e Ponsul, no distrito de Castelo-Branco.

O seu fim imediato é a rega de uns 6.000 hectares da Campina de Idanha-a-Nova e de vários traços, de terreno a montante, entre êles avultando um bloco de perto de 300 hect. no Torrão, junto à confluência dos mesmos rios.

Acidentalmente, aparece o aproveitamento hidro-eléctrico que, dependente como está da irrigação, me parece só dever ser efectivado quando existam centros de consumo e linhas de transporte que permitam a utilização da energia nos escassos meses em que pode ser produzida.

E' uma questão importante que adiante se tratará sumàriamente.

Foi no passado verão que a Divisão de Hidráulica Agrícola do Ministério da Agricultura, de posse de elementos de grosseira aproximação, mas garantindo a eficiência do aproveitamento, — colhidos certamente em ligeiros reconhecimentos e no estudo da carta de 1:100.000 — decidiu mandar iniciar os trabalhos de campo necessários à elaboração do projecto das obras necessárias à rega.

Êsses trabalhos devem recomeçar na próxima primavera e ser intensificados por forma a ser elaborado ainda êste ano o projecto respeitante à 1.ª fase das construções.

O plano geral das obras compreende, nas suas linhas gerais:

— uma albufeira no Rio Tôrto, a juzante de Proença-a-Velha;

— duas albufeiras no Rio Ponsul uma a montante e outra a juzante de Idanha-a-Velha;

— Canais aductores que transportem a água das albufeiras até à entrada da Campina;

— um canal de alimentação, primário, dominando a Campina, até ao Ladoeiro;

— vários canais de alimentação, secundários.

Segundo elementos colhidos numa tese da autoria do Ex.mo Sr. Engenheiro Lopes Galvão e informações prestadas pela Divisão de Hidráulica Agrícola, as características das albufeiras deverão ser aproximadamente:

Albufeiras	Área das bacias de alimentação	Volume de água caída nas bacias de alimentação, em milhões de metros cubicos	Volume de água armazenada, em milhões de metros cúbicos	Alturas dos diques (aproximadamente)
Rio Tôrto	137	107	40	30
A montante de Idanha-a-Velha . . .	105	82	20	»
A juzante de Idanha-a-Velha . . .	160	125	25	»
Total . . .		314	85	

O cálculo da água caída baseou-se na altura anual de 781 m/m, deduzida das indicações de vários postos vizinhos da região.

Com as três albufeiras previstas deve ficar garantido, mesmo em anos de estiagem anormal, o armazenamento de 75 M. m³ visto ser possível colher normalmente nas suas bacias de alimentação 314 M. m³ de água por ano.

À massa de água armazenada devemos descontar 20 % para perdas por evaporação e infiltração nas albufeiras e canais, percentagem que não é demasiada se se atender à grande área do rio Tôrto e extensão dos canais aductores e de alimentação.

Poderiamos, pois, dispor de 60 M. m³ para rega, com que se regariam 8.300 hectares, na hipótese de o período de rega ser de três meses e de nêle se fazerem 12 regas com o consumo unitário de 600 m³ de água.

Se se tratasse apenas duma cultura anual de regadio, poder-se-hia considerar superalimentado o serviço de rega, visto a área a irrigar não dever ir além de 6.500 hectares; porém, é lógico que se pretenda colher duas culturas de regadio por ano nos melhores terrenos da Campina e, dessa forma, não deverá sobejar água.

No entanto, se mais tarde se vier a reconhecer a necessidade de se dispor de mais água, com facilidade se poderá construir uma outra albufeira em qualquer dos rios.

*
* *

As obras que a Junta Autónoma decidiu construir em primeiro lugar são a albufeira do rio Tôrto, o canal aductor até à Campina e o canal de alimentação primário.

Como se prevê que esta albufeira armazene cêrca de 40 M. m³, poder-se-hia dispor de 30 M. m³ para rega, levando em linha de conta 25 % para perdas, percentagem superior à considerada para as três albufeiras em conjunto, por a área desta ser grande.

Regar-se-hiam de início 4.200 hectares, e certamente durante alguns anos não se tornará necessário alargar a área de rega, porque não será com facilidade que os agricultores locais, habituados a culturas de sequeiro e à criação de gado em pastagens de pousio, se adaptarão a culturas de regadio mais intensivas e, conseqüentemente, demandando mais braços, capitais e cuidados.

*
* *

Como já disse nesta Revista, está sendo estudado o canal do Rio Tôrto.

As margens dêste rio são muito difíceis e, na parte estudada, êle terá de ser talhado em rocha schistosa.

O rio—como o seu nome indica—é extraordinàriamente sinuoso, mas desde que se construa uma ponte canal de pequena importância, é fácil cortar pela garganta as sinuosidades de maior desenvolvimento.

Uma delas — denominada a grande retorta — tem um desenvolvimento de uns 4 kms., para um avanço de 100m. segundo a directriz do rio.

O dique da albufeira deverá ser implantado num estrangulamento com bôas fundações e sólidos encontros.

Uma explêndida disposição topográfica permitirá que, como descarregador de superfície, possa ser utilizada uma ravina que, dum colo lateral, se dirige ao rio.

E' de prever que a toma de água seja na margem direita, oposta à do descarregador de superfície, e que o canal siga por aquela margem até cortar duas importantes sinuosidades; em seguida, deve atravessar o rio por meio da ponte-canal citada, e seguir pela margem esquerda atá à altura do Torrão.

Como o rio tem, pelas sinuosidades que apresenta, um grande desenvolvimento, e o leito um grande declive na altura do Torrão, apesar de o canal ter apenas uns 6 kms., de extensão, deverá apresentar, em relação ao leito do rio, um desnível de uns 50 metros.

Trata-se, pois, duma queda importante e aparece nesta altura certamente um dos mais importantes problemas hidro-eléctricos que podem ser considerados no aproveitamento de que se trata.

No entanto, devemos considerar que só se pode contar com um caudal regular durante os três meses de rega e, ainda assim, só de dia.

Se se pretendesse produzir energia durante a noite — e por enquanto o consumo local de energia é exclusivamente em iluminação — haveria que construir uma vasta câmara de retenção à entrada da Campina, onde a sua implantanção deveria ser difícil, ou no leito do próprio rio.

Se se supozer que, até ao local da queda, há uma perda de 20 % de água, teremos 32 M. m³ e o caudal — na hipótese de um período de rega ser de três meses e de o serviço ser de 14 horas diárias — será de:

$$\frac{32\,000\,000}{270 \times 14 \times 3600} = 2{,}3 \text{ l/s.}$$

Com êste caudal e a altura da queda considerada, pode obter-se uma potência de cêrca de 900 cavalos.

Trata-se, pois, dum aproveitamento importante que resulta económico por as des-

pesas que acarreta serem apenas as da conduta forçada e central.

No entanto, a sua realização está dependente de vários factôres económicos.

Em primeiro lugar, na região, a energia só poderia ser consumida em pequena quantidade e em iluminação, e há ainda a considerar que, fora do período de rega, durante pouco tempo — um máximo 2 meses — poderia trabalhar a central.

Com efeito, como se vê no quadro precedente, a bacia de alimentação desta albufeira deverá colher uns 107 M. m³ e desta massa de água uma parte importante deverá perder-se em evaporação e infiltrações.

Sendo assim, além dos 40 M., que devem ser armazenados, não se poderá dispor de mais de uns 50 M. m³ para alimentação da central.

Atendendo ao carácter torrencial do rio, não se andará longe da verdade se se supozer que, depois de cheia a albufeira, a água corrente do rio não deverá alimentar a central mais de um mês.

Torna-se necessário levar a energia até centros industriais onde possa ser consumida nos 4 meses considerados .

Parece-me que está naturalmente indicado que seja levada a Castelo-Branco — onde há várias indústrias, moagem, cortiça, etc., — ou utilizada na distribuïção da Ribeira de Niza.

Creio que a potência prevista justifica plenamente a despesa com uma linha de transportes extensa, porque os 1.512.000 Kwh produzidos valeriam, tomando como base a modesta tarifa de $20 o Kwh — 302.400$00.

Nesta hipótese, a mesma linha poderia transportar energia para iluminação das localidades vizinhas do aproveitamento.

Há ainda a considerar uma utilização que poderia dispensar a exportação da energia: é a da elevação da água em certas zonas da Campina.

O estudo da sua irrigação pode mostrar que em certas zonas mais ravinadas deverá ser mais económico elevar-se água de poços — e em grande parte da Campina há um forte lençol aquífero — ou da própria alimentação, que construir canais que exijam sifões ou outras obras de arte caras.

Sendo assim, a central poderia funcionar de dia, porque a energia seria consumida durante as horas de rega.

Enfim, todas estas considerações tendem a mostrar que só com estudo e tempo se poderá resolver o problema hidro-eléctrico, interessante numa utilização de conjunto, mas sem solução económica, se fôr considerado isoladamente.

Eng. ADELINO PAIS CLEMENTE

Quando se celebrará o primeiro Congresso Internacional do Cimento?

Por nos parecerem interessantes e de grande oportunidade, traduzimos do artigo publicado sob o mesmo título, no número de Novembro da revista espanhola «Cemento», as seguintes passagens:

Teria alguma utilidade a realização dum tal Congresso? Por julgarmos que se pode responder afirmativamente a esta pregunta, permitimo-nos lembrar nestas colunas a necessidade de pensar na sua organização, na certeza de que os assuntos que nêle poderiam ser tratados são de grande importância, e de que, da sua discussão, resultaria sem dúvida, um grande avanço no desenvolvimento da indústria do cimento.

Pode afirmar-se que o estudo do cimento se acha em período de investigação; as teorias sôbre a sua constituïção não podem aceitar-se como definitivas, visto que sôbre elas surgem continuamente opiniões contraditórias, bem como sôbre a influência que tem, nas qualidades dum cimento, cada um dos seus componentes, ou o tratamento físico-químico a que tenham sido submetidas as matérias primas.

Outro tanto pode dizer-se do que se refere aos processos de fabrico. A discussão àcêrca das vantagens do fôrno rotativo sôbre os for-

nos verticais, da via húmida sôbre a via sêca, etc., etc., estão continuamente em dia.

Êstes assuntos são tratados correntemente pelas revistas técnicas profissionais, mas poucas vezes se estabelecem polémicas que tenham verdadeiro interêsse; é mais freqüente o caso de cada um investigar por sua conta, deixando de compor-se esforços aplicados a um mesmo fim. Isto pode conseguir-se mais fàcilmente num Congresso Internacional.

Um assunto que deveria ser tratado com todo o detalhe e interêsse, se o Congresso chegasse a ser uma realidade, é, em nosso entender, o da nomenclatura dos cimentos, ou, pelo menos, o da fixação dum cimento portland normal, ou «standard».

Actualmente, e apesar do grande desenvolvimento adquirido pelos conhecimentos relativos ao cimento portland, cada país tem para êle uma definição distinta, assinalando-lhe características originais que, em muitos casos, diferem dum país para outro apenas no estritamente necessário para dar lugar a confusões que sempre prejudicam as relações internacionais no comércio dêste produto.

O que dissemos para a definição pode tornar-se extensivo a todas as características fixadas pelos cadernos de encargos para a sua recepção nas obras, e aos métodos que devem seguir-se na realização dos ensaios de laboratório.

Assim se dá o caso de que certos componentes do cimento, que um país reputa como prejudiciais, são admitidos por outros, que, por vezes, lhes atribuem mesmo qualidades francamente favoráveis. Resistências que um determinado regulamento considera insuficientes para que o cimento seja de boa qualidade, chegam e sobram para que, noutro país, êle seja considerado bom, etc., etc.

Precisamente de há pouco tempo a esta parte têm sido renovadas as normas oficiais de diversos países, aumentando, em geral, as exigências para as características do cimento portland e dando existência oficial aos modernos cimentos super-normais e aluminosos.

A Inglaterra, a França, a Itália, a Espanha, etc., etc., renovaram recentemente os seus regulamentos; a Suíça e a Alemanha estudam actualmente a necessidade de elaborar os seus, com a novidade de publicar prèviamente a orientação que pensam seguir na reforma, o que dá lugar a uma discussão interessante entre os elementos técnicos conhecedores do assunto, da qual resultará sem dúvida um valor superior para a redacção definitiva do regulamento.

Também os Estados Unidos da América estão estudando a reforma.

Parece, pois, ser esta a ocasião propícia para tentar a unificação de critérios.

Outro ponto que, sem dúvida alguma, merece ser estudado em conjunto numa reünião internacional é o da formação da estatística mundial de produção e distribuïção de cimento, base da organização internacional do desenvolvimento da nossa indústria dum modo racional e scientífico.

A organização internacional da propaganda do consumo não deverá também ser esquecida pelos produtores do cimento e demais interessados no desenvolvimento desta indústria.

Esperamos que a ideia de celebrar um Congresso do Cimento, que seguramente não é nova, fará eco nos países produtores, e teremos dêste modo a satisfação de ver em breve êstes desejos convertidos em realidades.

Estudo dum Caminho de Ferro em Africa

Brigada de Estudos do Vale de Limpopo

O objectivo dêste caminho de ferro é o de dar saída aos produtos da zona a irrigar do Vale do Limpopo.

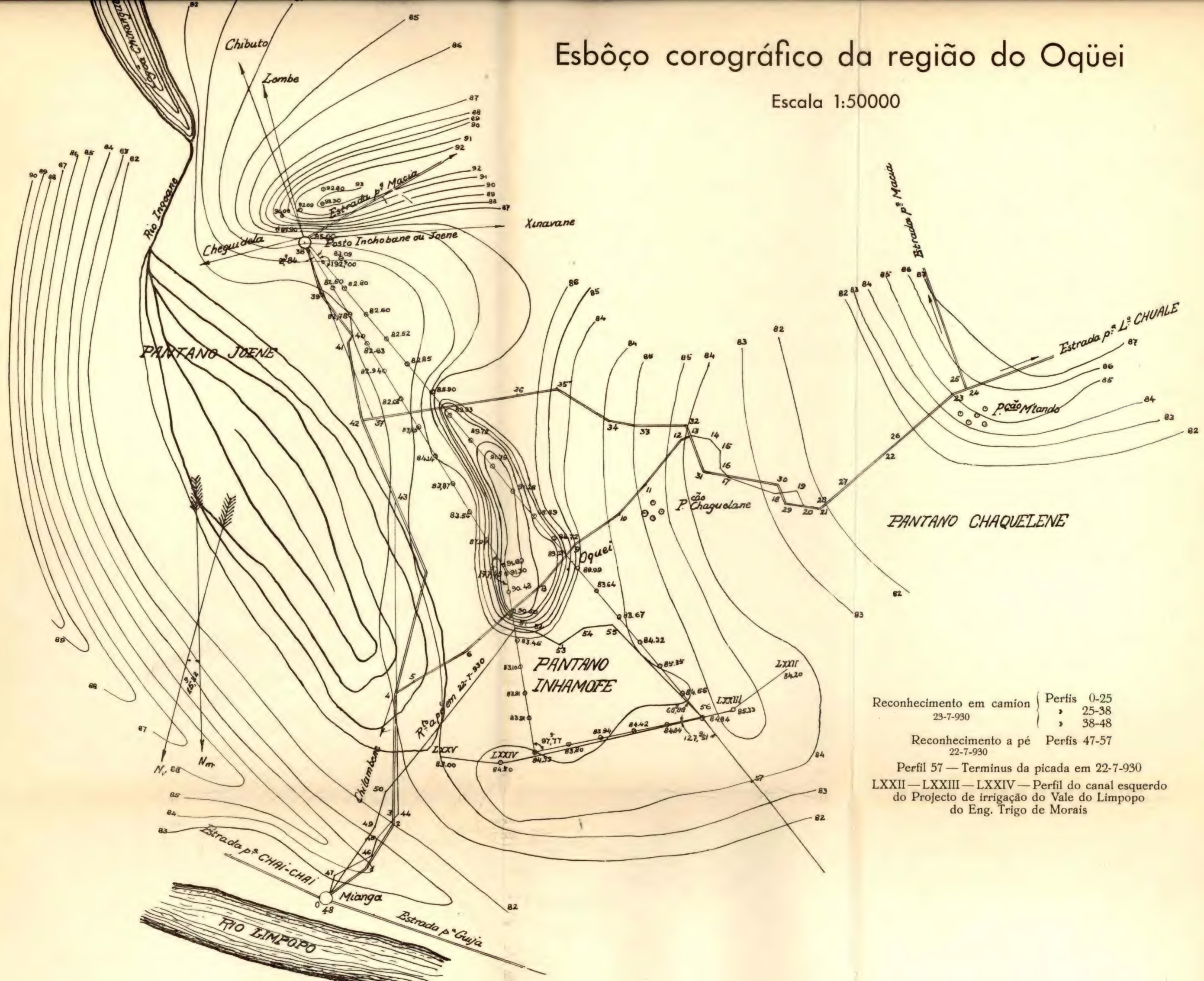
Existem dois projectos de irrigação: um, feito pelo nosso compatriota, Eng.º Trigo de Morais, e outro pelo Eng.º Balfour.

Para proceder aos estudos preliminares, constituíu-se uma Brigada composta por 2 Eng.os, o Eng.º J. Granger, chefe de Brigada, e o signatário, 2 auxiliares técnicos, um capataz de indígenas e um chefe de acampamento.

Como as cartas que existiam nos não mereciam confiança, começámos por fazer vários reconhecimentos gerais para escôlha

Esbôço corográfico da região do Oqüei

Escala 1:50000



Reconhecimento em camion 23-7-930 { Perfis 0-25; » 25-38; » 38-48

Reconhecimento a pé 22-7-930 Perfis 47-57

Perfil 57 — Terminus da picada em 22-7-930

LXXII — LXXIII — LXXIV — Perfil do canal esquerdo do Projecto de irrigação do Vale do Limpopo do Eng. Trigo de Morais

da faixa de terreno mais própria para o fim em vista.

Escolhida essa faixa, levantámo-la a taqueómetro, tendo para isso de abrir caminhos ao longo das florestas, a que se dá o nome de *picades*, longitudinal a que se dirige para o ponto a atingir e transversais para um e outro lado; estas partem da longitudinal e têm um comprimento igual ao alcance efectivo do taqueómetro, fazendo-se dêste modo o levantamento duma faixa cuja lar segura é duas vezes êsse alcance.

Desço a estas minúcias por isso me parecer vantajoso para os futuros engenheiros, a quem isto pode de algum modo interessar.

À medida que o levantamento taqueométrico vai sendo feito, vão-se fazendo reconhecimentos de detalhe, para assim vencer com facilidade os obstáculos que vão surgindo.

Reconhecimentos: O transporte que a Brigada teve durante muitos meses, foi um carro böer com 16 bois, transporte moroso e maçador, atendendo a que em África a distância de uma centena de km. é insignificante.

Foi com êste transporte que fizemos os primeiros reconhecimentos. Fizemo-los também a pé, em camion e a cavalo.

Os instrumentos precisos para um reconhecimento são: um aparelho de medir distâncias: roda de medir, pedómetros, contaquilómetros; bússola, barómetro altimétrico, relógio.

Um engenheiro, só ou auxiliado por um certo número de elementos técnicos, coadjuvados por alguns indígenas, para abrirem o caminho, dirigem-se para o local que se quere atingir.

Como é preciso tornear os obstáculos que se nos apresentem, a cada mudança de rumo toma-se nota da distância, altitude e hora. Em cada mudança de inclinação lêem-se também todos os instrumentos. Todos os obstáculos que se apresentem são registados, assim como tudo o que nos possa dar indicações, tal como: linhas de água, povoações, natureza do terreno, terrenos cultivados, etc., etc.

Um outro elemento da Brigada, de espaço a espaço, conforme a precisão dos trabalhos, lê no Acampamento outro altímetro, de meia em meia hora, por exemplo, para correcção das cotas.

Atingido o local que se pretende, volta-se ao ponto de partida, tomando nota novamente de tudo, da mesma forma que na ida.

Desenha-se a ida e a volta, vendo-se qual o êrro que se cometeu, o qual pode ser dividido por todos os vértices. Quando o caminho é o mesmo na ida e na volta, corrige-se o êrro cometido, tomando a média dos rumos da ida e da volta. Geralmente, porém, é difícil tomar os mesmos pontos à ida e à volta e então como hão-de distribuir-se os êrros?

Simplesmente por comparação, ficando a correcção ao bom critério do operador.

Eis um quadro para registo das observações:

Pontos	Km.	Hora	Rumo	Altitude	Obrervações
0	0	7,30	350°	50	Acampamento
1	1,5	7,40	300°	45	Linha de água

Ao desenhar, os rumos têm de ser marcados no sentido contrário ao da graduação da bússola, a não ser que êles tenham sido lidos no espelho, o que é difícil, sobretudo se fizemos os reconhecimentos em camion.

Feitos os reconhecimentos que se julguem convenientes, lança-se nêles a poligonal e levanta-se a taqueómetro, como dissemos já.

Findo êste trabalho, depois de desenhado em escala conveniente, o que é sempre difícil por nos faltar material de desenho e local apropriado, escolhe-se dentro da faixa levantada o melhor traçado para o caminho de ferro, fazendo em seguida a piquetagem.

Geralmente não é preciso levantar perfís transversais nem expropriações porque o terreno não custa dinheiro e os movimentos de terras têm de ser grandes, preferindo-se o sistema de empréstimos e depósitos ao de compensações.

Com alguma prática e método, conseguem fazer-se trabalhos de bastante precisão.

Nalgumas centenas de kms. por mim efectuados, tenho alguns trabalhos verdadeiramente interessantes e duma precisão relativamente grande.

Vou descrever um trabalho de que há tempos fui encarregado:

Precisava atingir um ponto situado numa elevação, duna sílico-calcárea, chamado *Inchohane* ou *Joene*, para ser ligado ao trabalho já feito.

Fiz um reconhecimento a pé, não o tendo podido atingir por falta de tempo, pois levar-me-hia mais de um dia e não ia munido do indispensável. Fiz em seguida outro de camion. Feitos os respectivos desenhos, lancei nêles a poligonal e dei as ordens precisas para ser aberta a *picade* com o rumo achado.

Com uma rapidez vertiginosa o *Joene* foi atingido.

A Brigada tinha sido dividida em dois

grupos: um sob a direcção do chefe, ocupando-se dos trabalhos em curso, e outro sob a minha direcção, tendo apenas como auxiliar um capataz branco, José Alves, o qual, diga-se de passagem, trabalhou com uma proficiência e boa vontade verdadeiramente notáveis, querendo eu aqui deixar exarados os meus louvores e elogios, e 40 pretos; êste segundo grupo foi acampar num local chamado *Oquei*. O desenho junto mostra bem os locais citados.

Comuniquei ao Chefe de Brigada que tinha atingido o *Joene* por C D e sugeri a ligação por A E, por me parecer, em virtude dos reconhecimentos feitos, que essa ligação, àlém de reduzir o comprimento do traçado, evitando curvas e contra-curvas, passaria por terrenos mais próprios para nêles ser construído o caminho de ferro.

Obtive a necessária licença, fiz o levantamento taqueométrico, dirigi o novo trabalho por A E, para fechar a poligonal e, não obstante o acidentado do terreno, os charcos e outros obstáculos que era preciso tornear constantemente, a minha admiração excedeu todos os limites, quando, na frente, ao abrir a picada A E, vejo surgir o ponto desejado.

A Brigada tinha ao tempo duas bússolas da casa «G. THORNTON Ltd.» deslumbrantes na aparência, mas que nunca puderam ser utilizadas, apesar de já terem ido a Johannesburg para sofrerem reparações.

Serviamo-nos então duma bússola Peigué, pertença do Chefe de Brigada. Requisitei-a, quando transferi o meu Acampamento para *Oquei*, mas era precisa no outro acampamento e... tive de ir sem ela.

Os ângulos, como se vê no croquis, são bastante fechados e por conseguinte sujeitos a grandes êrros.

Não tinha mesa, nem objectos de desenho, servindo-me apenas de um duplo decímetro, pertença minha, um transferidor, idem, e o maior croquis que consegui fazer era na escala de 1/50.000, igual ao que aqui se vê. Nêsse croquis medi os ângulos e, de harmonia com os resultados encontrados, é que marquei o ângulo em A.

Fechei a poligonal com um êrro de 5 centígrados.

A directriz prevista, A E, que devia ir a A D, desviou-se de E D = 40 m. E' preciso acrescentar que tive de levantar o lado A E, porque o capataz teve que fazer os alinhamentos a ôlho e desviou de 7 centígrados o alinhamento que eu lhe havia marcado, o que causou um desvio de 15 m, ficando por conseguinte o que eu havia marcado e previsto apenas com um êrro de 25 m, numa distância de 10 km.; isto corresponde a 0g,11 o que é, como se vê, insignificante, atendendo à precisão que o trabalho requeria e aos elementos de que dispunha.

Não me enganava nas minhas previsões, quanto ao traçado por A D. Êste passa sempre ou quási sempre pelo «feteh» e crista da elevação, enquanto, que, por A B C D passa por terrenos encharcadíssimos, o que se conclui da análise do croquis.

Lançada a poligonal levantada a taqueómetro nos reconhecimentos feitos à bússola, verifica-se a precisão do trabalho.

Todo o trabalho A B C D foi feito em 3 dias úteis, sem transportes de qualquer espécie, tendo por conseguinte de andar a pé, sob as ardências do sol africano, diàriamente, dezenas de quilómetros.

Eng.º J. FERREIRA DA SILVA
(I .S. T.)

Propagação das ondas hertzianas

Fornecendo energia a uma antena por intermédio da descarga oscilante dum circuito, esta, entra em vibrações electromagnéticas e transmite ao éter essas vibrações que se propagam com a mesma velocidade que a luz, isto é, à razão de 300.000 quilómetros por segundo (mais aproximadamente 299.820 km/seg.).

Apenas uma pequena fracção da energia fornecida é útil, sendo essa fracção a que é radiada pela antena.

Com efeito, compreende-se que assim seja, visto que numa antena temos a considerar as perdas seguintes: por efeito Joule, na tomada de terra, por indução nas massas metálicas vizinhas, nos dieléctricos vizinhos (entrada do pôsto, vegetação, etc.), e perdas devidas à condutibilidade interna e superficial dos isoladores, perdas estas que podem aumentar com as condições atmosféricas.

Dêste modo o rendimento das grandes antenas é diminuto.

Depois de várias experiências concluiu-se que, aumentando a freqüência das ondas

e, conseqüentemente, diminuindo o comprimento das antenas, a percentagem da energia radiada aumentava consideràvelmente.

Basta comparar as potências empregadas pelas grandes estações transoceânicas de onda longa, com as empregadas pelos postos de onda de elevada freqüência, 3.000 a 30.000 quilociclos, para se ter uma noção bem clara dessa enorme diferença.

Assim o posto de Saint-Assise emprega uma potência de 500 kw. na antena para assegurar o tráfego transoceânico, ao passo que, em onda curta, já se conseguiu uma ligação entre a América e a Europa apenas com uma potência de 50 watts.

É porém interessante conhecer como se comportam as diferentes gamas de ondas sob o ponto de vista da propagação.

Austin procedeu a várias experiências e chegou a uma fórmula que dá o valor do campo eléctrico dum emissor, num dado ponto, fórmula que é:

$$F = 10^6 \frac{120 \pi h i}{d \lambda} e^{-0,0015 \frac{d}{\sqrt{\lambda}}}$$

sendo F o campo em microvolts por metro, h a altura efectiva da antena transmissora, i a corrente da antena em ampères, d a distância do emissor ao ponto considerado, em metros, e λ o comprimento de onda em metros.

Sommerfeld apresentou uma outra fórmula:

$$F = 10^6 \frac{120 \pi h i}{d \lambda} \sqrt{\frac{\theta}{sen\ \theta}}\ e^{-0,0019 \frac{d}{\sqrt[3]{\lambda}}}$$

sendo θ o ângulo formado pelos raios terrestres correspondentes ao emissor e ao receptor e tendo as outras letras o mesmo significado que para a fórmula de Austin.

A fórmula de Austin dá apenas resultados concordantes com os obtidos pràticamente, no caso da propagação à superfície da água salgada, para uma distância d de, aproximadamente, 2.000 quilómetros e para comprimentos de onda compreendidos entre 300 e 3.750 metros, dando nos outros casos valores bastantes diferentes dos reais.

Para o caso da onda curta a fórmula a aplicar é:

$$F = \frac{120 \pi h i}{d \lambda}$$

Para explicar os vários fenómenos constatados na propagação das ondas hertzianas, como variação de intensidade dos sinais recebidos para a mesma intensidade de emissão, o maior ou menor alcance para as diversas gamas de ondas, etc., é necessário entrar em conta com a atmosfera que envolve a Terra.

Com efeito, variando a condutibilidade do ar, êste reflecte ou absorve as radiações hertzianas que o atravessam.

A condutibilidade do ar depende do estado higrométrico e do estado eléctrico, caracterizando-se êste pelo grau de ionização.

A ionização depende, àlém de outros factores, da acção dos raios ultra-violetas do Sol, dos raios catódicos emitidos pelo Sol, das radiações dos corpos ràdioactivos da Terra, das poeiras cósmicas, etc.

Sob o ponto de vista desta ionização, costuma dividir-se a atmosfera em três regiões:

a) A atmosfera inferior, pouco ionizada, abrangendo uma altura de, aproximadamente, 3.000 metros;

b) A média atmosfera, tendo uma espessura variando entre 80 e 100 quilómetros;

c) Finalmente a alta atmosfera ou geocorónio, composta de hélio, hidrogénio e outros gases, fortemente ionizada.

Baseando-se nestes dados, Kenely e Heaviside emitiram a hipótese de que o geocorónio se comportaria em relação às ondas hertzianas como uma camada reflectora. Esta camada encontrar-se-há, portanto, a uma altura variando entre 80 e 100 quilómetros.

As ondas hertzianas propagar-se-hão pois entre duas esferas condutoras; a Terra e a camada de Heaviside.

Segundo esta teoria, o mecanismo da propagação das ondas será o seguinte:

Do emissor partem raios em todas as direcções, raios que, dum modo geral, podemos classificar em duas categorias:

a) Os raios superficiais, que são mais ou menos ràpidamente absorvidos, sendo essa absorpção tanto maior quanto menor é o comprimento de onda.

b) Os raios espaciais que sofrem na camada de Heaviside uma reflexão, ou, mais exactamente, uma série de refracções, voltando em seguida para a Terra, onde sofrerão uma nova reflexão e assim sucessivamente.

Êste número de reflexões dependerá do comprimento de onda e da altura da camada de Heaviside, altura que varia segundo as estações do ano, sendo ainda mais alta durante a noite que durante o dia.

Daqui se pode já concluir que o alcance durante a noite será em regra maior que durante o dia.

Em face da desigualdade extraordinária do alcance em relação à potência empregada na transmissão, é lógico prever que as ondas

hertzianas se propagarão de modo diferente, consoante a freqüência.

Assim, no caso da gama 1.000 — 20.000 metros, a corrente na antena distribui-se de modo tal que apenas temos radiação superficial.

Do que ficou dito se deduz, o que aliás é confirmado pela prática, que o alcance é sensìvelmente o mesmo, quer de dia quer de noite, e, àlém disso, o fading é quási nulo.

Foi esta razão que levou à criação das grandes estações comerciais transoceânicas de onda longa, como Saint-Assise, Bordeus, etc.

Na onda média (300 a 3.000 quilohertz) existe a radiação superficial e a especial.

De dia, em virtude da ionização da atmosfera, a onda espacial é como que absorvida e ficamos assim apenas com o alcance directo, sempre pequeno. De noite, a onda espacial sofre uma curvatura na camada de Heaviside, indo atingir, em virtude da maior altura a que esta se encontra, zonas bastante mais afastadas que no primeiro caso.

Nesta gama de ondas, como aliás nas ondas de mais alta freqüência, existem regiões nas quais são recebidas simultâneamente as ondas espacial e superficial. Como estas duas ondas seguem caminhos diferentes, dar-se-há, naturalmente, o caso de não estarem em fase no ponto de chegada e assim podem somar-se ou subtrair-se, dando lugar a variações importantíssimas de intensidade de recepção, podendo mesmo esta extinguir-se, no caso das ondas estarem defasadas de meio comprimento de onda.

É a êste fenómeno de variação da intensidade da recepção que se dá o nome de fading, se bem que as suas causas possam também ser outras, ainda não bem determinadas.

Nas ondas curtas, 10 — 100 metros, a radiação é principalmente espacial, pois que a superficial é ràpidamente absorvida pelo solo.

A curvatura sofrida pela onda espacial, e portanto o alcance, depende do grau de ionização da atmosfera, do quadrado do comprimento de onda e do ângulo de incidência sôbre a camada ionizada.

Nas ondas de comprimento inferior a cincoenta metros, nota-se o fenómeno das zonas de silêncio, zonas essas que não são atingidas nem pela radiação superficial nem pela espacial e portanto onde é impossível receber qualquer sinal. Estas zonas tendem a aumentar durante a noite e no inverno.

São estas ondas de 10 — 100 metros as que que têm maior alcance em relação à potência empregada.

As ondas ultra-curtas, abaixo de 10 metros, têm um pequeno alcance, que é dado pela fórmula:

$$L = \sqrt{2R}\left(\sqrt{H_1} + \sqrt{H_2}\right)$$

sendo R o raio terrestre, e H_1 H_2, respectivamente, as alturas do emissor e do receptor sôbre o plano terrestre.

Nesta gama de ondas a curvatura sofrida pela onda espacial na camada de Heaviside é insuficiente para fazer voltar a onda à superfície da Terra.

É claro que êstes factos não passam de pura teoria, hàbilmente concebida, e que nos explica um grande número de casos que a prática confirma, se bem que outros haja para os quais não foi possível, até hoje, encontrar uma explicação satisfatória.

Assim, sucede freqüentes vezes uma estação receber-se bem nos antípodas e dificilmente em zonas muito mais próximas. Noutras ocasiões obtem-se uma transmissão fácil entre dois pontos, num dado sentido, sendo completamente impossível qualquer ligação em sentido contrário.

Para finalizar, e como prova cabal do alcance extraordinário das ondas curtas, é curiosa a experiência efectuada em Geltow, com onda de quinze metros, emitida por Nauen.

Constatou-se a recepção quádrupla do mesmo sinal: obteve-se o sinal directo, um segundo sinal tendo caminhado em sentido oposto ao primeiro, um terceiro tendo efectuado mais uma volta à Terra nêste sentido e, finalmente, um quarto sinal no sentido primitivo, mas tendo efectuado uma volta ao globo terrestre.

MANUEL AMARO VIEIRA
Do curso de Eng. electrotécnica

PUBLICAÇÕES RECEBIDAS

Revista Brasileira de Engenharia — Novembro de 1930 — Análise do método classico do cálculo de caes e das conferências do Prof. M. Joppert à luz insuspeita dos muros, Felipe dos Santos Reis — Engenharia e Politica — Intalações eléctricas do navio ultra-rápido «Europa», C. Meyer — O mês comercial — Crónicas e Informações — Bibliografia.

Revista de Obras Públicas — 1 de Dezembro de 1930 — La construción del dique seco de Cádiz, José Entrecanales Ibarra — Puentes de Hormigón armado em Checoeslovaquia, J. Eugénio Ribera — Arco com cargas normales — IV Congreso Internacional de Carreteras celebrado en Washington — Crónica — Libros recibidos.

15 de Dezembro de 1930 — La construción del dique seco de Cádiz, José Entrecanales Ibarra-La seguridad comparada del ala fija y los sistemas rotativos, Juan de La Cierva y Codorniú — Notas de viaje: El Ferrocarril Trasandino, Manuel Aguilar — El arquitecto paisajista M. Jean C. N. Forestier y su labor mundial, Javier de Winthuysen — Arco com cargas normales, Fernando Lorente de Nó — Bibliografia — Crónica — Libros recibidos.

Revista da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses — Dezembro de 1930 — Restinga do Lobito, Eng.º Craveiro Lopes — Estudo do Abastecimento de Águas da Cidade de Évora, Eng.º Castro Cabrita — Reorganização dos Serviços da Repartição de Indústria e Minas da Colónia de Moçambique, Eng.º A. Joaquim de Freitas — Ligeiras Impressões sôbre produção, distribuïção e utilização da energia eléctrica, na Alemanha e na Suíça, Eng.º Luís de Sá Pereira — Caderno de encargos para o fornecimento e recepção de cimentos Portland normal — Bibliografia — Informações.

Boletim do Instituto de Engenharia — Outubro-Novembro de 1930 — Os êrros dos teoremas de Castigliani em sistemas isostáticos e hiperestáticos. As causas e as condições de aplicabilidade dêsses teoremas até hoje desconhecidos, Eng.º Filipe dos Santos Reis — Estudo de trem tipo para a E. F. Sorocabana, Eng.º Olavo Faria de Oliveira — As possibilidades da existência de petróleo no Brasil, Eng.º Luís Flores de Morais Rêgo — Notas e Informações — Bibliografia.

Cemento — Dezembro de 1930 — La arquitectura moderna y del hormigón armado, Carlos Cardenal — Breve Resumen de los ensayos del efecto de los terrenos y aguas sulfatadas sobre el hormigón, Raymond Wilson y Albert Cleve — Los cementos para trabajos en el mar, G. Esteban de la Reguera y E. Rengade — El cemento en la pavimentación de carreteras — El color escuro de las carreteras es causa de acidentes — Desarrolo del transporte de cemento sin envases — Aparato para la medición de manejabilidad del hormigón (Workability) — Solución ideal de cruce de carreteras de mucho tráfico — Noticias — Bibliografia.

El Progresso de la Ingenieria — Dezembro de 1930 — Un elevador flotante para um rendimiento de 450 ^{m2} por hora, G. Garbotz — Un nuevo interruptor para luz eléctrica,B. Schallmar — Una instalación de balastro de basalto, M. Schreuer — Un nuevo ferrocarril suspendido monorriel para el transbordo de mineral de hierro en el puerto de Shako, Corea, R. Hirota — La instalación de calefación a distancia en la estación principal de Munich, H. Angerer — El Cine-teodolito, R. Leonhardt — Una nueva máquina de ensayo universal de 100 tons. — Elevadores de cangilones para cargar materias amontonadas, A. Kramer — Ferrocarril aéreo para las minas de Trepea.

Revista Portuguesa de Comunicações — 1 de Dezembro de 1930 — Regulamentação e Fiscalização das isenções de direitos; Raul Esteves dos Santos — O Automóvel e o Caminho de Ferro, Eng.º Américo Vieira de Castro — O movimento operário espanhol, Cor. Guilherme de Azevedo — Os progressos da Aviação — Notas Coloniais — T. S. F., Guilherme de Castro — O regime tarifário nas linhas Férreas Portuguesas, Clemente da Silva.

15 de Dezembro de 1930 — Linhas férreas garantidas, Eng.º Américo Vieira de Castro — As dificuldades de S. Tomé, Dr. Carlos de Alpoim — Os serviços técnicos nas colónias, Dr. Sheppard Cruz — Experiência duma automotora com hélice — Com. dos Caminhos de Ferro do Norte de Portugal, Eng.º Américo Vieira de Castro — O regime tarifário nas linhas férreas portuguesas, Clemente Silva.

Revue Brown Boveri — Dezembro de 1930— Exemple d'utilisation de fours électriques à resistances Brown Boveri — Le réglage de vitesse et la compensation de phase des moteurs asynchrones triphasés en considérant plus particulièrement le système Brown Boveri — Scherbius — Protection des réseaux de lignes aériennes contre les terres accidentelles por la bobine d'extinction à dissonance système Brown Boveri — Divers.

Agros — Janeiro-Abril de 1930 — Os estudantes do I. S. A. e a Campanha do Trigo, Ministro da Agricultura — O efeito das adubações sôbre a reacção química dos terrenos, Eng.º J. Cunha da Silveira — Finalidade da cultura do solo, Eng.º D. J. P. Saldanha — A assistência à nossa lavoura, Dr. Santana Marques — Os vinhos verdes e a ecologia local, D. Luís Vaz de Almada — O problema do rubrocinto em S. Tomé, Claudino Sousa e Faro — Prof. Cincinato da Costa, Prof. Manuel S. da Câmara — Vida Associativa — Lá por fora, Franz — Crónica, Rubryk.

Boletim da Agência Geral das Colónias — Dezembro de 1930 — As bolsas de Mercadorias Portuguesas e a Economia Ultramarina, Dr. José da Penha Garcia — Melhoramento importante no Pôrto de Lourenço Marques, Pinto Teixeira — Monographies de la colonisation rurale de peuplement dans les colonies portugaises d'Angola et de Mozambique, M. Costa Dias — Macau perante a China, Morais Palha — Noticia apresentada pelos Militares à Comissão Organizadora da Representação da Colónia de Moçambique na Exposição de Paris de 1931, Cor. E. Azambuja Martins — Lugares Selectos na Biblioteca Colonial Portuguesa — Memoranda do Jardim Colonial de Lisboa — Estatística — Legislação Colonial — Cotação dos produtos coloniais na praça de Lisboa — Informações e Noticias — Revista da Imprensa Colonial (Secção Por-

tuguesa e Estrangeira) — Bibliografia — English Section — Section Française.

Indústria Portuguesa — Dezembro de 1930 — Estudos e números estatísticos — O Capital, Albano de Sousa — Notas e Factos — De Luto — A utilização das energias — Podemos derivar as nossas indústrias, da Agricultura, do Mar e do Sub-Solo, Armando Marques Guedes — O que dispõe o regulamento das Bolsas de Mercadorias — Sociedade «A Voz do Operario» — Vulgarização — Movimento Industrial — Trabalhos Associativos — Uma conferência na Covilhã, Albano de Sousa — A exposição da luz — A Indústria do Peixe em Angola, Capitão Virgílio Pereira da Costa — A Feira de Amostras de Produtos Portugueses feita no Rio de Janeiro — Livros e publicações — Legislação.

O Instituto — Vol. 9 — N.º 4
Sciência e Indústria — Dezembro de 1930
Gazeta dos Caminhos de Ferro — 1 e 16 de Dezembro de 1930
Seara Nova — N.os 228-229-230-231
Revista Agronómica — N.º 4
Revista de Artilharia — Novembro de 1930
Boletim do Instituto Francês em Portugal — Outubro de 1930
A B C — N.os 542-543
Neptuno — Novembro de 1930
Estudos — Ano VIII — N.º 91
Nação Portuguesa — Tomo I — Fasc. IV-V
Gil Vicente — N.os 1 e 2 — Vol. VI
Política — Ano II — N.º 16
Século — Diário de Notícias — Liberdade — Província de Angola — Correio do Sul — Profissional do Volante.

BIBLIOTECA DO I. S. T.

Volumes entrados em Agôsto, Setembro e Outubro de 1930

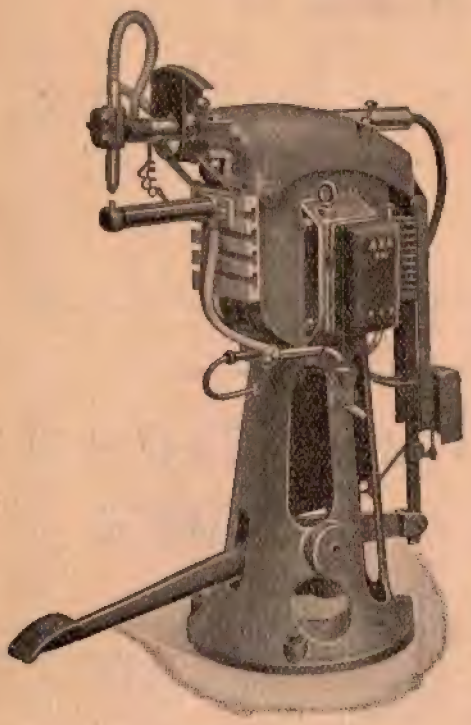
(Continuação)

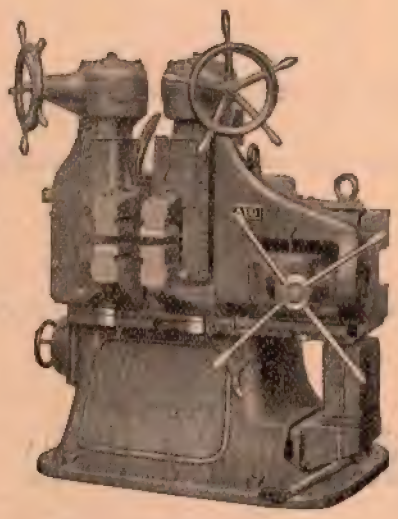
Raoul Roche — *Formulaire général des Réactions et Réactifs.*
M. Romiée — *Chauffage et Ventilation.*
H. Roussilhe — *Cours d'Astronomie Appliquée et Géodésie.*
Reinhold Rüdenberg — *Relais und Schutzschaltungen in elektrischen Kraftwerken und Netzen.*
Reinhold Rüdenberg — *Die relaissteuerungen der modernen Starkstromtechnik.*
Franz Sallinger — *Die asynchronen Drehstrommaschinen mit und ohne Stromwender.*
Oliveira Santos — *Reply to the Accusations Adressed to the League of Nations by Ms. Edward A. Ross against The Portuguese in Africa.*
H. F. Schaitt — *Kompensierte und synchronisierte Asynchronmotoren.*
H. Schering — *Die Isolierstoffe der Elektrotechnik.*
Walther Schmidt — *Geografia Económica.*
Sigmund Schott — *Estatística.*
Paul Schrott — *Praktische Optik.*
A. Becker-E. Schweidler — *Die elektrischen Ergenichaften der Flamme Die Ionenleitung in Gasen.*
P. H. Schweissguth — *Forja de Piezas varias.*
G. Mierdel-R. Seeliger — *Selbständige Enfladungen in Gasen.*
Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen.
M. Seiliger — *Die hochleistungs, Diesel motoren.*
M. Seiliger — *Kompressorlose Dieselmotoren und Semidieselmotoren.*
Alexander Walther & N. Semenoff — *Die physikalischen-Grundlagen der elektrischen Festigkeitslehre.*
Alfred Seymour — *Modern Printing Inks.*
W. Schottky-H. Rothe-H. Simon — *Glühelektroden und technische Elektronenröhren.*
D. Smoukovitch — *Topographie-Géodésie.*
L. I. Spencer — *Donneés Numériques de cristallographie et de Minéralogie.*
Stielers Hand-Atlas.
O. Stutzer — *Kohle.*
Arthur F. Taggart — *A Manual of Flotation Processes.*
F. W. Taylor — *La Direction des Ateliers.*
Adolfo Thomälen — *Electrotecnia.*
Gilbert Thomson — *Modern Sanitary Engineering.*
J. J. Thomson — *The Electron in chemistry.*
Bruno Dammer & Oskar Tietze — *Die Nutzbaren Mineralien mit Ausnalme der Erze und Kohlen.*
Ferdinand Tönnies — *Desarrollo de la cuestión social.*
F. P. Treadwell — *Manuel de Chimie Analytique.*
Heinrich Triebnigg — *Der Einblase-und Einspritzvorgang bei Dieselmaschinen.*
Fritz Ullmann — *Travaux Pratiques de Chimie Organique.*
L'Université de Porto et les Colonies Portugaises.
Francisco Hurtado del Valle — *Teorie y Prática de la Contabilidad.*
Emilio Huget del Villar — *Geobotanica.*
Wilhelm Volkmann — *Die Linsenoptik in der Schule.*
H. Walbe — *Construcciones en Ladrillo y Piedra.*
Emil Warburg — *Lehrbuch der Experimentalphysik.*
Edward W. Washburn — *An Introduction to the Principles of Physical Chemistry.*
F. R. Watson — *Acoustics in Buildings.*
M. Weber — *Cours Préparatoire de Mathématiques Spéciales Algèbre et Trigonométrie.*
Wilhelm H. Westphal — *Physik.*
P. Lenard & A. Becker & Wihlelm Wien — *Kathodenstrahlen Kanalstrahlen.*
E. Wiesmann — *Les Ventilateurs.*
James H. Cork & Wiliam P. Wood — *Pyrometry.*
Joseph V. Woodwth — *L'Outillage Américain pour la Fabrication en Série.*
Theodor Wulf — *Lehrbuch der Physik.*
Arvo Ylppö — *PH — Tabellen.*
H. Zabransky — *Die Wirtschaftliche Regelung von Drehstrommotoren dusch Drehstrom — Gleichstrom — Kaskaden.*

Sociedade Lusitana de Electricidade

AEG

Lisboa **Pôrto**





Máquinas para soldadura eléctrica por resistência. Accionamentos eléctricos especiais para fábricas têxteis. Motores e aparelhagens para tôdas as indústrias. Máquinas para soldadura eléctrica por arco e resistência. Grupos moto-bombas. Motores de duplo enrolamento sem escôvas nem resistência de arranque. Estações de transformação de qualquer capacidade e tensão. Centrais termo e hidro-eléctricas.

Electrificação de Caminhos de Ferro.

A

ASSOCIAÇÃO DE ESTUDANTES

DO

Instituto Superior Técnico

Toma conta de trabalhos de

DESENHO, PLANTAS, CÓPIAS, ETC.

FERRAGENS

32, R. EUGÉNIO DOS SANTOS, 34

LISBOA

GUEDES SILVA & GUEDES, L.DA

TELEFONE: NORTE 3309

Depositários do «Sabão Guanaco»

ZINCO,
CHUMBO,
ESTANHO
e CUTELARIAS

FERRAMENTAS

Publicidade Tecnica

Como os nossos leitores podem apreciar, a **TECNICA** tem empregado o melhor do seu esforço para melhorar não só o texto, como a secção dos anúncios.

A publicidade tecnica está hoje bastante desenvolvida, constituindo por assim dizer, uma sciência, com as suas escolas, seus métodos, princípios, etc.

Estimaremos que as nossas firmas industriais, compreendam o importante papel da verdadeira publicidade, encarregando-nos dos seus anúncios.

A **TECNICA** executa todos os trabalhos de publicidade.

"Como quereis que o mundo saiba que tens alguma cousa boa para vender se tu não anuncias?"

(Vanderbilt).

O
ISOLAMENTO
do CALOR...
do FRIO...
do SOM...

Sob todos os pontos de vista
MAIS EFICAZ
Obtê-lo-heis, usando

AGLOMERADO PURO DE CORTIÇA

MARCA

que, nesta classe de produtos, detem o «RECORD» da MENOR CONDUTIBILIDADE e possui os melhores atestados. Sendo um produto nacional, largamente aplicado no estrangeiro, nas grandes instalações, chamamos para êle a atenção dos Srs.:

ENGENHEIROS
ARQUITECTOS
CONSTRUTORES

Todos os esclarecimentos serão prestados com a máxima rapidez

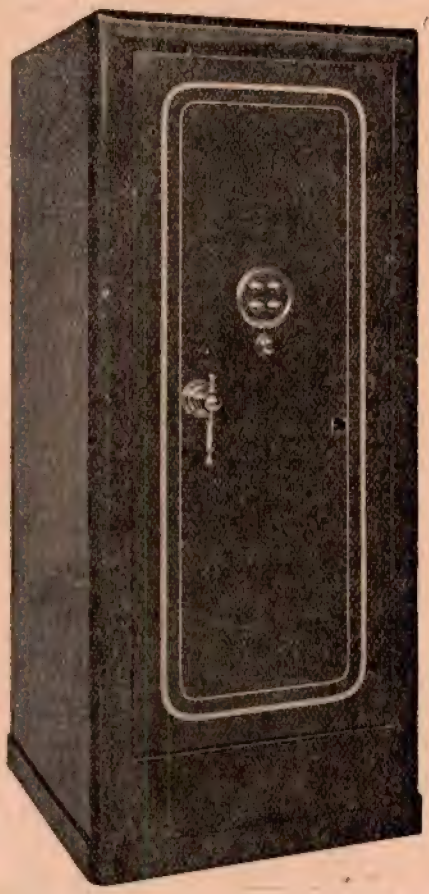
Mundet & C.ª L.DA

SEIXAL

FABRICA PORTUGAL

H. Missa, Limitada

REGUEIRÃO DOS ANJOS
LISBOA



SEGURANÇA ABSOLUTA CONTRA

ROUBO
FOGO
QUEDA
AGUA

Depósitos

49, P. dos Restauradores, 57
2, Rua Febo Moniz, 20

Sampaio Baptista, L.da

Engenheiros

Electricidade

C. G. E.

Ascensores

OTIS

Material para Estradas

Material de Caminhos de Ferro

Máquinas Textis

Motores a gasolina — Motores a óleo

Séde: LISBOA

RUA DOS CORREEIROS, 113, 1.o

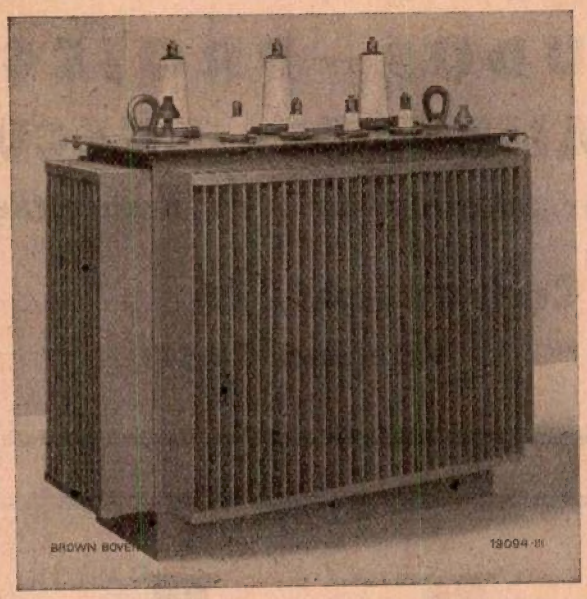
Tele { fóne: 2 7310
gramas: TREBLA

SOCIEDADE ANONIMA

BROWN, BOVERI & CIE

BADEN

Fábricas em Baden e em Munchenstein (SUÍÇA)



Transformador trifasado Brown, Boveri

Representante Geral: **Edouard Dalphin**
Engenheiro-Delegado

Escritório técnico: **Rua Passos Manuel, 191 — PORTO**

Centrais Termo e Hidro-Eléctricas, Sub-Estações Eléctricas

Caminhos de Ferro Eléctricos

Carros Eléctricos — Máquinas de Extracção — Motores Eléctricos

Comandos Eléctricos Especiais

Para as máquinas utilizadas nas Fábricas de Fiação,
Tecelagem, Acabamentos, Estamparia, Tinturaria, etc.

BELARD, LTD.

Construção Civil
Beton Armado

ESTUDOS — PROJECTOS
ORÇAMENTOS — EXECUÇÃO

Por administração ou empreitada

Rua dos Correeiros, 14 LISBOA

Telefone 2 6521

LIZ

CIMENTO PORTLAND ARTIFICIAL

Em barricas de 180 quilos e sacas de 50 quilos

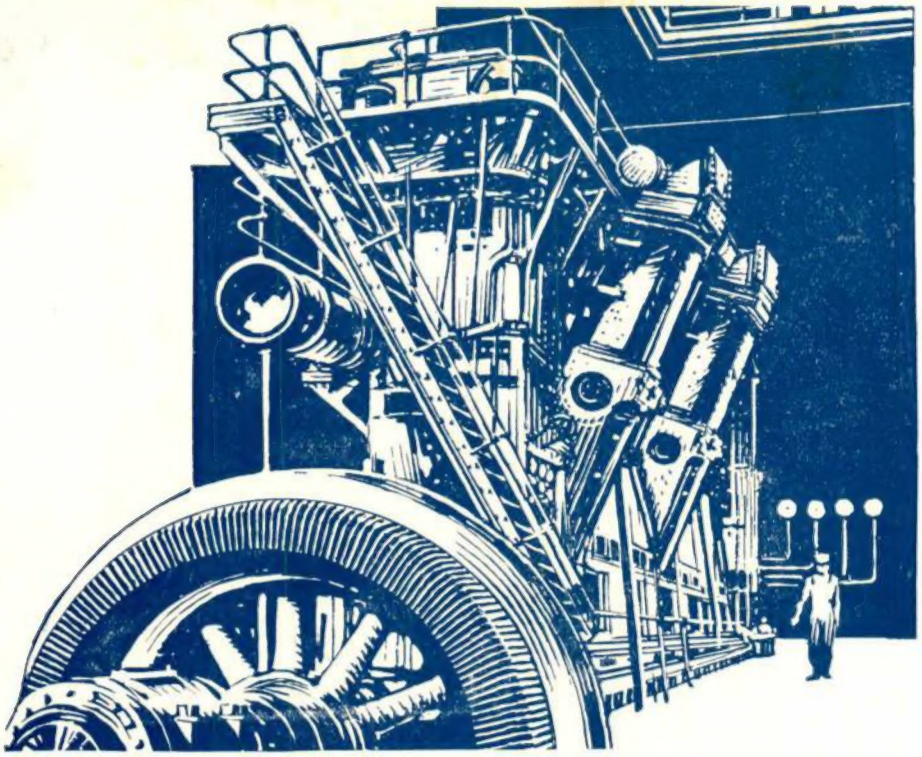
O melhor e mais regular dos cimentos-Endurecimento rápido-As mais altas resistências

Produção anual de 100.000 toneladas, empregando dois fornos rotativos metálicos

Empresa de Cimentos de Leiria

S. A. R. L. — Capital 8.000:000$00

Fábricas em Maceira — **Martingança**
Escritórios: Rua do Cais de Santarem, 64, 1.º — **LISBOA**
Telefónes n.os 92, 930 e 934 Central
FILIAL DO NORTE — Rua Formosa, 197 — **PORTO**
AGENTES EM TODO O PAÍS



O motor Diesel é económico— mas a sua lubrificação exige um cuidado especial.

As condições de funcionamento dos motores Diesel são severas. A acção das temperaturas muito elevadas nas paredes dos cilindros junta à das pressões excedendo 35 atmosferas, submete a pelicula lubrificante a durissimas provas. Nestas condições, só um óleo de excepcionais qualidades pode ser empregado em quantidade bastante reduzida para evitar carbonizações prejudiciais e no entanto suficiente para proteger eficazmente as peças.

Oleos de qualidade inferior, mesmo fornecidos em abundância, não evitam gripagens e desgastes, obrigando a substituir segmentos e camisas de cilindros, assim como produzem freqüentemente a colagem dos segmentos, origem de desperdícios de fôrça, não falando ainda nos prejuizos por paragens forçadas.

Os óleos Gargoyle D. T. E. Oil Extra Heavy, D. T. E. Oil BB e D. T. E. Oil AA, especialmente estudados para a lubrificação de motores Diesel, conforme a potência por cilindro, asseguram-lhes o melhor rendimento, a máxima economia e absoluta segurança.

GARGOYLE **Lubrificantes**

739

VACUUM OIL COMPANY

J. Rocha
XXVII
MAQUINAS INDUSTRIAIS ELECTRICIDADE
MOTORES DINAMOS ALTERNADORES
NL DA
NOGUEIRA LIMITADA
ENGENHEIROS
BOMBAS
TUBOS
CONTADORES PARA AGUA E ELECTRICIDADE
ESTUDOS, PROJECTOS E ORÇAMENTOS
SÉDE = LISBOA - 135 - RUA DOS DOURADORES
TELEGRAMAS — NOGUEIRALDA
FILIAL // BRUXELAS / 31 / RUE DE L'UNION